

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



**У** 2025  
ЧАСТЬ I

16+

# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 3 (554) / 2025

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

*Главный редактор:* Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

*Редакционная коллегия:*

Жураев Хусниддин Олгинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)  
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук  
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук  
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук  
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук  
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)  
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)  
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук  
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)  
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук  
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук  
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук  
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук  
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук  
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук  
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения  
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)  
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук  
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук  
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук  
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук  
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук  
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук  
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук  
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук  
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук  
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук  
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук  
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)  
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)  
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук  
Рахмонов Азизхон Боситхонович, доктор педагогических наук (Узбекистан)  
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук  
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук  
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук  
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)  
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук  
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук  
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры  
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)  
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук  
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

*Международный редакционный совет:*

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)  
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)  
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)  
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)  
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)  
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)  
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)  
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)  
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)  
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)  
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)  
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (Казахстан)  
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)  
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)  
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)  
Кадыров Култур-Бек Бекмурадович, доктор педагогических наук, и.о. профессора, декан (Узбекистан)  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)  
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)  
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)  
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)  
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)  
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)  
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)  
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)  
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)  
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)  
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)  
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)  
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)  
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)  
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

---

---

На обложке изображена *Мэри Уитон Калкинс* (1863–1930), американский философ, психолог.

Калкинс родилась в 1863 году в Хартфорде, штат Коннектикут. Большую часть своего образования она получила в Массачусетсе, куда переехала с семьей. Отец Мэри, Уолкотт Калкинс, был протестантским священником, а мать, Шарлотта Уитон, — общественной активисткой. В 1882 году Мэри поступила в Смит-колледж на второй курс, однако ей пришлось взять академический отпуск в 1883 году из-за смерти сестры. В течение этого года она также занималась обучением двух своих братьев и изучала греческий язык. В 1884 году Мэри вернулась в колледж для продолжения обучения по специальности «классическая философия». Затем она продолжила обучение в Гарвардском университете. Гарвард не принял Калкинс в качестве студентки, разрешив ей только присутствовать на лекциях. Мэри была первой женщиной, завершившей все курсовые работы, экзамены и исследования для получения докторской степени, и именно она считается первой женщиной, получившей докторскую степень в области психологии.

В начале 1890-х годов Калкинс училась у самых именитых философов и психологов того времени, в том числе у Хьюго Мюнстерберга и Уильяма Джеймса. Мюнстерберг утверждал, что Калкинс «была самой способной студенткой в его лаборатории с тех пор, как он приехал в Гарвард». В то время она и заинтересовалась темой ассоциаций. В ходе своих исследований Калкинс создала метод правильных ассоциаций, известный теперь как «метод парных ассоциаций», который заключался в соединении двух несвязанных слов: слова-стимула и слова-реакции. Она также предложила теорию самопсихологии, исходя из идеи, что психология основана на сознательном «я».

Мэри Уитон Калкинс была одной из первых, кто считал, что психология личности должна быть в центре внимания психологии как науки. Ее исследование началось с утверждения, что личность невозможно определить. Описание личности, по ее мнению, включало в себя личность, которая остается неизменной, личность, которая меняется, личность, которая уникальна, личность, которая представляет собой единство восприятия, воспоминаний, мыслей и чувств, и, наконец, личность, которая связана с более широким социальным и физическим обществом, в котором она живет.

Таким образом, Калкинс разделила описание личности на различные части единого целого. Ей удалось внедрить свои представления о самопсихологии в персоналистическую интроспективную психологию, полагая, что имперсональные интроспективные психологи упускают из виду себя как определение психологии. Из-за этого персоналистическая интроспективная психология не могла внести вклад в социальную психологию, в которой, по мнению Калкинс, знания о себе были важны. Позже она связала самопсихологию с другими аспектами психологии, включая бихевиоризм и психоаналитическую психологию.

Вера Калкинс в «я» привела ее к тому, что она связала психологию «я» с душой. В то время как другие области науки, на-

пример биология, отвергали душу как концепцию, противопоставляя ей саму жизнь, Калкинс утверждала, что душа — это сознательное существо, которое следует рассматривать как «я». Сосредоточенность Калкинс на душе внутри «я» привела ее к предположению, что мораль и религия тесно связаны с социальной психологией.

Под наставничеством Сэнфорда Калкинс начала исследовательский проект, изучающий содержание снов, которые записывались в течение недели. Она записала 205 снов, а Сэнфорд — 170. Они просыпались с помощью будильников в разное время ночи и записывали свои сны в момент пробуждения. Они спали с блокнотами прямо у своей кровати, чтобы иметь возможность как можно быстрее записывать любые сны. Каждое утро они изучали все записи, независимо от того, незначительными они казались или значимыми. Калкинс объяснила в своей автобиографии, что сон «просто воспроизводит в целом людей и места недавнего чувственного восприятия» и что «он редко ассоциируется с тем, что имеет первостепенное значение в чем-либо бодрствующем опыте». Другой вывод Калкинс и Сэнфорда предполагает потерю идентичности во сне как «не потерю, а изменение или удвоение самосознания».

Зигмунд Фрейд цитировал ее исследования при создании своей концепции сновидений. Она же утверждала, что фрейдистов в то время лишь «поверхностно интересовало явное содержание» сновидений. Монтанжеро и Каваллеро, которые провели исследование в 2015 году, предполагают, что последовательные события снов участников правдоподобны лишь частично, и часто кажется, что они никак не связаны друг с другом. Это говорит о том, что сны не имеют скрытого значения, и подтверждает выводы первоначального исследования сновидений Калкинс.

За свою карьеру она написала четыре книги и более сотни научных публикаций по философии и психологии. Калкинс не только стала профессором психологии в Уэлсли, но и получила признание за создание первой психологической лаборатории в Американском женском колледже. Она была избрана президентом Американской психологической ассоциации, став первой женщиной на этом посту. Также она попала в топ-50 психологов того времени.

Мэри Уитон Калкинс вела свои исследования в непростой для Соединенных Штатов период, отмеченный огромными социальными и культурными изменениями. На протяжении всей своей карьеры Калкинс сталкивалась со значительными препятствиями и дискриминацией из-за того, что работала в сфере, где доминировали мужчины. Однако она не сдавалась и в результате добилась значительных успехов в области психологии, которые и по сей день продолжают оказывать влияние как на исследование, так и на практику.

*Информацию собрала ответственный редактор  
Екатерина Осянина*

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

|  |    |
|--|----|
| <b>Антипко А. В.</b><br>Ключевые метрики для оценки<br>эффективности бизнес-анализа .....  | 1  |
| <b>Антипко А. В.</b><br>Переход на платформу 1С. Основные этапы<br>и ошибки, которых стоит избегать .....                                      | 2  |
| <b>Антипко А. В.</b><br>ВІ-системы как инструмент повышения<br>конкурентоспособности .....   | 4  |
| <b>Антипко А. В.</b><br>Искусственный интеллект в CRM-системах .....   | 5  |
| <b>Антипко А. В.</b><br>Low-code и no-code платформы. Революция<br>в автоматизации бизнес-процессов .....                                      | 6  |
| <b>Джиоев Б. А.</b><br>Использование приемов речевого<br>воздействия в искусственном интеллекте<br>на материале взаимодействия с ChatGPT ..... | 8  |
| <b>Ду Синъюй, Ма Буюнь</b><br>Управление перегрузками в распределенных<br>нейронных сетях .....  | 10 |
| <b>Лабутин И. В.</b><br>Современные проблемы и тенденции<br>в развитии информационных систем<br>в Российской Федерации .....                   | 12 |
| <b>Плесовских С. А.</b><br>Методология SEED(S) для проектирования<br>микросервисов .....   | 14 |
| <b>Селютин Д. М.</b><br>Методология использования<br>информационных технологий<br>в расследовании преступлений .....                           | 17 |

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

|   |    |
|---|----|
| <b>Ахметжанова А. С.</b><br>Совершенствование логистической системы<br>технического обслуживания и ремонта<br>воздушных судов: вызовы и перспективы ..... | 19 |
|---|----|

|   |    |
|---|----|
| <b>Безотечество В. А.</b><br>Перспективы развития электромобилей:<br>технологии, вызовы и будущее<br>автомобильной промышленности .....   | 22 |
| <b>Веретенин А. И., Никулин Д. Ю.,<br/>Василевская С. П.</b><br>Влияние коррозии на нефтегазовую сферу<br>и способы противодействия ей .....  | 23 |
| <b>Данатаров А.</b><br>Аэрационный дренаж орошаемых земель<br>и методы его интенсификации в условиях<br>Туркменистана .....   | 25 |
| <b>Кашоор М. А. М. А.</b><br>Совершенствование системы сбора<br>и подготовки нефти, воды и газа<br>на Приразломном месторождении .....  | 28 |
| <b>Нада А. М. О. М.</b><br>Мероприятия по повышению эффективности<br>технологии зарезки боковых стволов<br>нефтяных скважин .....   | 31 |
| <b>Никулин Д. Ю., Веретенин А. И.</b><br>Применение информационных технологий<br>для совершенствования мероприятий<br>по обучению персонала в области охраны<br>труда и промышленной безопасности ..... | 34 |
| <b>Ниязов А. И., Василевская С. П.</b><br>Комплексный подход к выбору технологии<br>борьбы с коррозией на месторождениях<br>с содержанием сероводорода .....  | 37 |
| <b>Олейников Е. А., Ваганов Т. С.</b><br>Применение искусственного интеллекта<br>в гражданской авиации .....  | 41 |
| <b>Полетаева П. Ф.</b><br>Развитие городского транспорта Москвы .....   | 43 |
| <b>Радчин С. П., Тимошенко К. А., Приходько Ф. Н.</b><br>Анализ торгово-экономических связей<br>России и Ирана: возможности и вызовы для<br>порта Махачкала .....                                       | 45 |
| <b>Солиман М. М. А.А.</b><br>Аварийные ситуации и осложнения<br>в процессе бурения нефтегазовых скважин .....   | 49 |

**Шумов М. Е., Гусев Ю. А.**

Модернизация системы РЗА на подстанции  
220/110 в рамках цифровой трансформации ...52

**АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН  
И СТРОИТЕЛЬСТВО****Давыдова А. В.**

Мастер-план как ориентир развития малого  
города на примере Олёкминска.....58

**Пастухов Д. Г.**

Коррозия железобетонных конструкций .....60

**Пастухов Д. Г.**

Основные методы борьбы с коррозией  
железобетонных конструкций.....64

**Скопин К. М.**

Расчетное обоснование устройства системы  
отопления «Теплый пол» без стяжки.....67

**Сутормина А. Е.**

Компьютерные технологии в области  
дизайна выставочного интерьера:  
применение и эффективность.....70

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Ключевые метрики для оценки эффективности бизнес-анализа

Антипка Анжелика Викторовна, студент

Научный руководитель: Серегина Юлия Александровна, старший преподаватель  
Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова (г. Архангельск)

*В статье автор рассмотрел ключевые метрики и подходы, которые позволяют оценить эффективность процессов бизнес-анализа, обеспечивая успешное достижение целей компании и реализацию её цифровой трансформации.*

**Ключевые слова:** ROI, метрика, цифровая трансформация, команда аналитиков, метрика эффективности, оценка эффективности бизнес-анализа.

Бизнес-анализ — это комплексный процесс, который играет важнейшую роль в цифровой трансформации и повышении конкурентоспособности компаний. Однако успешность бизнес-анализа нельзя оценить субъективно, поэтому ключевую роль играют измеримые показатели — метрики. Эти метрики помогают компаниям объективно оценить, насколько эффективно выполняются задачи бизнес-анализа, а также выявить области для улучшения.

Почему важны метрики эффективности? Метрики позволяют определить, насколько бизнес-аналитик (или команда аналитиков) выполняет поставленные задачи, соответствуют ли результаты ожиданиям, а также помогают оптимизировать процессы. Основные цели метрик эффективности:

— обеспечение прозрачности процессов. Метрики делают процессы бизнес-анализа более понятными и структурированными;

— управление производительностью. Они помогают оценить результаты работы аналитиков и их вклад в достижение стратегических целей компании;

— прогнозирование успеха. С помощью метрик можно заранее определить возможные риски и оценить вероятность успешной реализации проекта.

Ключевые метрики для оценки эффективности:

1. Скорость выполнения задач (Time-to-Complete Analysis).

Эта метрика измеряет, сколько времени потребовалось на выполнение конкретной задачи или всего проекта. Она позволяет определить, насколько оперативно команда аналитиков реагирует на запросы и выполняет поставленные задачи.

Формула:  $\text{Общее время выполнения анализа} / \text{Количество задач}$ .

Применение: позволяет выявить узкие места в процессах и оптимизировать использование ресурсов.

2. Качество требований (Requirements Quality).

Качество подготовленных требований — одна из ключевых метрик для оценки эффективности бизнес-анализа. Оно измеряется по таким параметрам, как полнота, ясность, отсутствие противоречий и реалистичность.

Способы оценки: число изменений в требованиях после утверждения, процент выявленных ошибок на этапе реализации проекта.

Пример: если требования к проекту уточняются слишком часто, это может свидетельствовать о недостаточном уровне анализа.

3. Уровень удовлетворённости заинтересованных сторон (Stakeholder Satisfaction).

Эта метрика отражает, насколько клиенты и заинтересованные стороны довольны результатами работы аналитиков.

Инструменты: опросы, интервью, оценочные анкеты.

Пример: удовлетворённость может оцениваться по 5-балльной шкале, где 5 — полностью доволен, 1 — неудовлетворен.

4. Точность прогнозирования (Forecast Accuracy).

Эта метрика измеряет точность прогнозов, сделанных на этапе анализа. Например, это может быть прогнозирование сроков реализации проекта, затрат или ожидаемой прибыли.

Применение: используется для оценки профессионализма аналитиков и их способности предсказывать результаты на основе имеющихся данных.

5. Возврат на инвестиции в анализ (ROI of Analysis).

Возврат на инвестиции (ROI) — это показатель того, насколько бизнес-аналитика окупает вложенные в неё ресурсы.

Формула:  $(\text{Полученная выгода} - \text{Затраты на анализ}) / \text{Затраты на анализ} \times 100\%$ .

Пример: если анализ помог сэкономить 1 млн рублей при затратах в 200 тыс., ROI составит 400%.

6. Процент успешно завершённых проектов (Project Success Rate).

Метрика измеряет долю проектов, которые были завершены в срок, в рамках бюджета и в соответствии с первоначальными требованиями.

Пример: если из 10 проектов 8 завершились успешно, процент успеха составит 80%.

7. Частота изменений в требованиях (Requirement Changes Rate).

Изменения в требованиях на поздних стадиях проекта могут быть индикатором недостаточного анализа на ранних этапах.

Формула:  $\text{Количество изменений} / \text{Общее количество требований} \times 100\%$ .

Пример: высокий процент изменений указывает на необходимость улучшения процесса сбора и анализа требований.

Эффективное использование метрик предполагает регулярный анализ результатов и внедрение улучшений на основе полученных данных. Для этого рекомендуется:

— определить ключевые метрики для конкретной компании или проекта. Не все метрики подходят для всех ситуаций;

— установить целевые значения. Например, добиться сокращения времени выполнения задач на 15% за год;

— автоматизировать сбор данных. Использование инструментов, таких как Jira, Trello или специализированные BI-системы, может значительно упростить мониторинг метрик;

— регулярно анализировать результаты. Ежеквартальный или ежемесячный анализ метрик поможет своевременно выявлять проблемы и внедрять улучшения.

Ключевые метрики являются незаменимым инструментом для оценки эффективности бизнес-анализа. Они помогают улучшить процессы, повысить качество принимаемых решений и минимизировать риски. Используя метрики, компании могут обеспечить успешную реализацию проектов и достичь стратегических целей в условиях цифровой трансформации. Внедрение метрик требует комплексного подхода, но их преимущества для бизнеса значительно превышают затраты на внедрение и использование.

#### Литература:

1. Какие метрики и ключевые показатели эффективности следует использовать для оценки эффективности бизнес-процессов.— Текст: электронный // vc.ru: [сайт].— URL: <https://vc.ru/u/1626088-kirill-radyuk/953570-kakie-metriki-i-klyuchevye-pokazateli-effektivnosti-sleduet-ispolzovat-dlya-ocenki-effektivnosti-biznes-processov> (дата обращения: 10.12.2024).
2. Как определить KPI для продукта.— Текст: электронный // Habr: [сайт].— URL: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/772848/> (дата обращения: 10.12.2024).
3. Оценка эффективности бизнес-моделей через анализ данных: от ROI до стоимости привлечения клиентов.— Текст: электронный // Habr: [сайт].— URL: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/766178/> (дата обращения: 10.12.2024).

## Переход на платформу 1С. Основные этапы и ошибки, которых стоит избегать

Антипко Анжелика Викторовна, студент

Научный руководитель: Серегина Юлия Александровна, старший преподаватель  
Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова (г. Архангельск)

*В статье автор рассмотрел ключевые этапы перехода на платформу 1С, типичные ошибки, которые могут возникнуть на каждом этапе, и способы их предотвращения для успешной реализации проекта*

**Ключевые слова:** ошибка, платформа, этап.

Платформа 1С давно стала одним из наиболее популярных решений для автоматизации бизнес-процессов в России и странах СНГ. Она предлагает широкий спектр инструментов для управления учётом, финансами, персоналом и другими аспектами деятельности компании. Однако переход на платформу 1С — это сложный и многоэтапный процесс, который требует тщательной подготовки и грамотного управления. Ошибки, допу-

щенные в процессе внедрения, могут привести к увеличению сроков и затрат, а также к возникновению дополнительных рисков.

Основные этапы перехода на платформу 1С:

1. Анализ текущих бизнес-процессов.

На этом этапе проводится оценка существующих бизнес-процессов компании, выявляются их слабые места и определяются области, которые требуют автоматизации.



Типичные ошибки:

- отсутствие полного описания текущих процессов;
- недостаточное вовлечение ключевых сотрудников компании.

Как избежать:

- провести детальный аудит бизнес-процессов с привлечением компетентных специалистов;
- составить список приоритетных задач, которые должны быть решены с помощью 1С.

2. Определение требований и выбор конфигурации.

Платформа 1С предлагает множество готовых конфигураций, таких как «1С: Бухгалтерия», «1С: Управление торговлей» и другие. На этом этапе важно определить, какая конфигурация наиболее соответствует потребностям компании.

Типичные ошибки:

- выбор неподходящей конфигурации;
- неполное или некорректное описание требований.

Как избежать:

- чётко сформулировать требования компании;
- привлечь консультантов, знакомых с особенностями различных конфигураций.

3. Планирование проекта и подготовка инфраструктуры.

После определения конфигурации создаётся план проекта с описанием сроков, бюджета и ответственных лиц. Также проводится подготовка технической инфраструктуры: серверов, сетей, рабочих станций.

Типичные ошибки:

- нереалистичные сроки и бюджет;
- недостаточная мощность серверов или других технических ресурсов.

Как избежать:

- реалистично оценивать сроки и ресурсы, основываясь на опыте аналогичных проектов;
- провести тестирование инфраструктуры до начала внедрения.

4. Настройка и адаптация системы.

В этот этап входят установка системы, настройка под специфические потребности компании и, при необходимости, доработка конфигурации.

Типичные ошибки:

- избыточная кастомизация системы, усложняющая её обновление;
- отсутствие тестирования настроек.

Литература:

1. Внедрение 1С в компании. Отвечаем на 13 самых частых вопросов заказчиков.— Текст: электронный // vc.ru: [сайт].— URL: <https://vc.ru/u/984422-meta-sistem/463499-vnedrenie-1s-v-kompanii-otvechaem-na-13-samyh-chastyh-voprosov-zakazchikov> (дата обращения: 14.12.2024).
2. Переход на 1С ERP — муки выбора или как получить лучший результат? — Текст: электронный // habr: [сайт].— URL: <https://habr.com/ru/articles/593301/> (дата обращения: 14.12.2024).

Как избежать:

- минимизировать изменения стандартной конфигурации;
- тестировать настройки на ограниченной группе пользователей.

5. Обучение сотрудников.

Ключевой фактор успешного перехода — это обученные пользователи. На этом этапе проводится обучение персонала работе с новой системой.

Типичные ошибки:

- формальное обучение без проверки усвоения знаний;
- игнорирование обучения отдельных категорий пользователей.

Как избежать:

- разработать программу обучения, включающую практические задания;
- проводить проверку знаний пользователей.

6. Запуск и сопровождение.

Финальный этап включает ввод системы в эксплуатацию, её сопровождение и устранение возможных ошибок.

Типичные ошибки:

- отсутствие плана поэтапного запуска системы;
- недостаточное внимание к отзывам пользователей.

Как избежать:

- проводить запуск в несколько этапов, начиная с небольших подразделений;
- организовать оперативную поддержку пользователей.

Ошибки, которые стоит избегать при переходе на платформу 1С:

- отсутствие проектного управления. Без чёткой структуры управления проектом высок риск срыва сроков и превышения бюджета;
- неверная оценка масштабов проекта. Многие компании недооценивают сложность перехода на платформу 1С, что приводит к неготовности к возникающим трудностям;
- игнорирование специфики бизнеса. Попытка внедрить систему без учёта особенностей конкретной отрасли может привести к снижению эффективности;
- сопротивление пользователей. Если сотрудники компании не готовы использовать новую систему, внедрение может оказаться провальным.

## BI-системы как инструмент повышения конкурентоспособности

Антипко Анжелика Викторовна, студент

Научный руководитель: Серегина Юлия Александровна, старший преподаватель  
Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова (г. Архангельск)

*В статье автор рассмотрел роль BI-систем в повышении конкурентоспособности компаний, проанализировал популярные решения на рынке и представил основные подходы к их внедрению для достижения стратегических целей*

**Ключевые слова:** SAP, реальное время, CRM, ERP, объем данных, основа данных.

В современном бизнесе принятие решений на основе данных является неотъемлемой частью конкурентного преимущества. BI (Business Intelligence) — это набор инструментов и технологий, предназначенных для сбора, анализа и визуализации данных. BI-системы помогают компаниям принимать обоснованные решения, повышать производительность и реагировать на изменения рынка в реальном времени. В этой статье мы рассмотрим, как BI-системы способствуют росту конкурентоспособности, какие решения представлены на рынке и какие подходы к их внедрению наиболее эффективны.

Роль BI-систем в повышении конкурентоспособности:

### 1. Оптимизация бизнес-процессов.

BI-системы позволяют выявлять узкие места в бизнес-процессах и принимать меры для их устранения. Это способствует снижению затрат, улучшению качества услуг и повышению эффективности.

### 2. Прогнозирование и аналитика.

С помощью BI можно анализировать исторические данные и строить прогнозы, что позволяет компаниям лучше планировать свою деятельность и адаптироваться к изменениям.

### 3. Персонализация клиентского опыта.

BI помогает анализировать предпочтения клиентов и создавать персонализированные предложения, что повышает их лояльность и увеличивает доходы компании.

### 4. Принятие решений на основе данных.

Применение BI-систем позволяет принимать быстрые и обоснованные решения, минимизируя риски и увеличивая шансы на успех.

Обзор популярных BI-решений:

1. Power BI от Microsoft — одно из самых популярных BI-решений на рынке. Оно отличается простотой использования, интеграцией с другими продуктами Microsoft и мощными инструментами визуализации данных.

Особенности:

- поддержка работы с большими объемами данных;
- интерактивные дашборды и отчеты;
- интеграция с облачными и локальными источниками данных.

2. Tableau — это инструмент, известный своими возможностями визуализации. Он подходит для пользователей, которым нужно создавать сложные визуализации без глубоких знаний программирования.

Особенности:

- богатый выбор визуализаций;

- удобный интерфейс drag-and-drop;

- интеграция с различными источниками данных.

3. Qlik Sense предлагает уникальный подход к работе с данными, используя ассоциативную модель, которая позволяет исследовать данные во всех направлениях.

Особенности:

- ассоциативная аналитика;
- возможности для совместной работы;
- поддержка мобильных устройств.

4. SAP BusinessObjects. Решение от SAP ориентировано на корпоративные нужды и обеспечивает мощные инструменты для анализа и управления большими массивами данных.

Особенности:

- интеграция с ERP-системами SAP;
- развёрнутая аналитика в реальном времени;
- поддержка сложных корпоративных отчетов.

5. Looker — это облачное BI-решение, которое предоставляет широкий спектр аналитических инструментов.

Особенности:

- облачная инфраструктура;
- интерактивные отчеты и дашборды;
- интеграция с Google Cloud Platform.

Подходы к внедрению BI-систем:

— определение бизнес-целей. Перед началом внедрения важно определить цели, которых компания хочет достичь с помощью BI-системы. Это может быть повышение продаж, улучшение качества обслуживания или снижение затрат;

— выбор подходящего решения. Необходимо учитывать особенности компании, объёмы данных, текущую инфраструктуру и бюджет при выборе BI-решения;

— интеграция с существующими системами. BI-системы должны быть интегрированы с текущими ИТ-системами, такими как ERP или CRM, для обеспечения полноты данных;

— обучение персонала. Успех внедрения BI-системы зависит от уровня подготовки сотрудников. Необходимо проводить тренинги и обучающие сессии;

— постоянная оценка и адаптация. После внедрения важно регулярно анализировать эффективность BI-системы и вносить изменения в соответствии с изменяющимися потребностями бизнеса.

Ошибки, которые стоит избегать:

1. Отсутствие ясных целей. Если цели внедрения BI не определены, система может оказаться бесполезной.

2. Недостаток ресурсов. Нехватка бюджета, времени или квалифицированного персонала может затормозить процесс внедрения.

3. Игнорирование пользовательского опыта. Если интерфейс BI-системы неудобен, сотрудники могут отказаться от её использования.

BI-системы являются мощным инструментом, способным значительно повысить конкурентоспособность компании. Правильный выбор решения, чёткое планирование и качественное внедрение помогут бизнесу добиться стратегических целей, минимизировать риски и повысить эффективность.

#### Литература:

1. Business Intelligence и бизнес-аналитика: стратегия, этапы, процессы и инструменты.— Текст: электронный // habr: [сайт].— URL: <https://habr.com/ru/articles/714910/> (дата обращения: 22.12.2024).
2. BI (Business Intelligence).— Текст: электронный // Первый Бит: [сайт].— URL: <https://1solution.ru/events/articles/chto-takoe-bi/> (дата обращения: 22.12.2024).
3. Управление на основе данных: что это и зачем нужно.— Текст: электронный // skyprowiki: [сайт].— URL: <https://skyprowiki/pro/wiki/profession/upravlenie-na-osnove-dannyh-chto-eto-i-zachem-nuzhno/> (дата обращения: 22.12.2024).

## Искусственный интеллект в CRM-системах

Антипко Анжелика Викторовна, студент

Научный руководитель: Серегина Юлия Александровна, старший преподаватель  
Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова (г. Архангельск)

*В статье автор рассмотрел, как искусственный интеллект меняет подход к управлению взаимоотношениями с клиентами в CRM-системах, выделил ключевые тренды, преимущества и потенциальные риски использования ИИ в этой сфере*

**Ключевые слова:** CRM, искусственный интеллект, машинное обучение, CLV, качество данных, поведение клиентов.

CRM-системы (Customer Relationship Management) остаются важнейшим инструментом для управления взаимоотношениями с клиентами. Однако с развитием технологий возникает необходимость не только хранить и обрабатывать данные, но и извлекать из них ценные инсайты. Искусственный интеллект (ИИ) стал мощным дополнением к традиционным CRM-системам, позволяя автоматизировать рутинные задачи, прогнозировать поведение клиентов и повышать качество обслуживания. В данной статье мы исследуем, как ИИ интегрируется в CRM-системы, какие тренды набирают популярность, и какие возможности открываются перед бизнесом.

Тренды внедрения ИИ в CRM-системах:

1. Предиктивная аналитика. ИИ анализирует данные о клиентах, чтобы предсказать их будущие действия. Это помогает компаниям:

- выявлять клиентов, готовых к покупке;
- определять группы риска, склонные к уходу (churn);
- прогнозировать жизненную ценность клиента (CLV).

2. Чат-боты и голосовые ассистенты. Автоматизация клиентского обслуживания через чат-ботов и голосовых помощников позволяет:

- ускорить обработку запросов;
- обеспечить круглосуточную поддержку;
- уменьшить нагрузку на сотрудников службы поддержки.

3. Сегментация клиентов с использованием машинного обучения. Модели машинного обучения позволяют более

точно сегментировать клиентскую базу на основе множества параметров, таких как поведение, предпочтения и история взаимодействий.

4. Персонализация маркетинга. ИИ помогает создавать персонализированные предложения, которые лучше соответствуют интересам клиентов. Это повышает уровень удовлетворенности и способствует увеличению продаж.

5. Анализ тональности и обратной связи. ИИ обрабатывает отзывы клиентов из разных источников (социальные сети, анкеты, звонки) и определяет тональность (положительную, нейтральную или отрицательную). Это позволяет оперативно реагировать на проблемы и улучшать качество сервиса.

6. Автоматизация задач для сотрудников. ИИ берет на себя рутинные задачи, такие как внесение данных, планирование встреч и составление отчетов. Это освобождает время сотрудников для выполнения стратегически важных задач.

Возможности использования ИИ в CRM-системах:

- улучшение клиентского опыта. ИИ позволяет создать более удобные и эффективные взаимодействия с клиентами. Например, персонализированные рекомендации помогают клиентам быстрее находить нужные товары или услуги;

- оптимизация процессов продаж. ИИ анализирует поведение клиентов и помогает менеджерам по продажам определить наилучшие стратегии взаимодействия. Это включает в себя выбор времени для контакта, оптимальные каналы связи и формулировку предложений;

— снижение затрат. Автоматизация обслуживания клиентов и задач сотрудников позволяет существенно сократить издержки. Например, чат-боты могут обработать тысячи запросов одновременно, снижая нагрузку на call-центры;

— принятие обоснованных решений. ИИ предоставляет данные и прогнозы, которые помогают руководителям принимать более обоснованные решения. Это особенно важно для разработки маркетинговых стратегий и управления ресурсами.

Примеры использования ИИ в CRM-системах:

#### 1. Salesforce Einstein.

Платформа Salesforce Einstein использует ИИ для предсказания поведения клиентов, автоматизации обработки запросов и анализа данных.

#### 2. HubSpot.

HubSpot внедряет ИИ для автоматизации маркетинга, включая персонализированные email-кампании и анализ результатов.

#### 3. Zoho CRM.

Zoho предлагает функцию Zia — виртуального помощника, который отвечает на вопросы, предоставляет прогнозы и помогает автоматизировать задачи.

Потенциальные риски внедрения ИИ в CRM:

#### 1. Ошибки в данных. ИИ зависит от качества данных.

Ошибки или неполнота данных могут привести к неверным прогнозам или рекомендациям.

2. Проблемы с приватностью. Интеграция ИИ требует обработки большого объема персональных данных, что может вызывать опасения у клиентов.

3. Сложности внедрения. Настройка ИИ-решений требует значительных ресурсов и квалифицированных специалистов, что может быть сложным для малого бизнеса.

Искусственный интеллект продолжает развиваться, открывая новые возможности для CRM-систем. Будущее может включать:

— более сложные алгоритмы предиктивной аналитики;

— интеграцию с Интернетом вещей (IoT) для получения данных в реальном времени;

— расширение возможностей голосовых ассистентов и чат-ботов;

— развитие технологий обеспечения конфиденциальности данных.

Искусственный интеллект становится ключевым элементом современного CRM. Его использование позволяет компаниям повышать эффективность работы, улучшать качество обслуживания клиентов и снижать затраты. Однако для успешного внедрения важно учитывать риски и уделять внимание качеству данных и соблюдению конфиденциальности. Будущее CRM за технологиями ИИ, которые продолжают трансформировать способы взаимодействия с клиентами и управления бизнесом.

Литература:

- 11 примеров использования искусственного интеллекта в CRM.— Текст: электронный // i-pusk.ru: [сайт].— URL: <https://i-pusk.ru/blog/help-support/11-primerov-ispolzovaniya-iskusstvennogo-intellekta-v-crm/> (дата обращения: 30.12.2024).
- Искусственный интеллект в CRM системах.— Текст: электронный // doitinbound: [сайт].— URL: <https://doitinbound.com/blog/ai-in-crm/> (дата обращения: 30.12.2024).
- Искусственный интеллект в CRM: 10 способов повышения эффективности бизнеса с помощью AI-решений.— Текст: электронный // vc.ru: [сайт].— URL: <https://vc.ru/ai/1296499-iskusstvennyi-intellekt-v-crm-10-sposobov-povysheniya-effektivnosti-biznesa-s-pomoshyu-ai-reshenii> (дата обращения: 30.12.2024).

## Low-code и no-code платформы. Революция в автоматизации бизнес-процессов

Антипко Анжелика Викторовна, студент

Научный руководитель: Серегина Юлия Александровна, старший преподаватель  
Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова (г. Архангельск)

*В статье автор рассмотрел концепции low-code и no-code платформ, их ключевые особенности, преимущества и недостатки, а также их роль в революции автоматизации бизнес-процессов.*

**Ключевые слова:** платформа, приложение, автоматизация процессов, программное обеспечение, цифровая трансформация, CRM.

Автоматизация процессов стала неотъемлемой частью работы большинства организаций, стремящихся ускорить цифровую трансформацию. Однако традици-

онная разработка программного обеспечения требует значительных затрат времени, ресурсов и профессиональных навыков. Low-code и no-code платформы предо-

ставляют альтернативу, которая позволяет создавать приложения быстрее, проще и с меньшими издержками. Эти технологии меняют подход к разработке, предоставляя бизнесу инструменты для адаптации к изменениям с минимальными усилиями.

Low-code платформы предоставляют инструменты для разработки программного обеспечения с минимальным объемом кодирования. Они используют визуальные интерфейсы, шаблоны и встроенные модули, что сокращает потребность в ручной разработке кода.

Особенности:

- возможность добавления пользовательского кода для кастомизации;
- подходит как для технических специалистов, так и для продвинутых пользователей;
- позволяет создавать сложные приложения, включая интеграцию с внешними системами.

No-code платформы полностью исключают необходимость программирования. Пользователи могут создавать приложения, используя только визуальные инструменты, такие как перетаскивание элементов (drag-and-drop).

Особенности:

- разработка доступна даже для пользователей без технических знаний;
- подходит для простых приложений, таких как внутренние CRM-системы или формы сбора данных;
- ограниченная кастомизация по сравнению с low-code решениями.

Преимущества low-code и no-code платформ:

1. Скорость разработки. Эти платформы позволяют сократить цикл разработки ПО с нескольких месяцев до нескольких дней или недель. Это особенно важно для компаний, которые нуждаются в быстрой адаптации к изменениям рынка.

2. Снижение затрат. Использование таких платформ позволяет сократить расходы на найм высококвалифицированных программистов. Вместо этого разработчики могут заниматься сотрудники с минимальным техническим опытом.

3. Гибкость и адаптивность. Благодаря визуальным инструментам пользователи могут быстро изменять приложения в соответствии с изменяющимися потребностями бизнеса.

4. Увеличение вовлеченности бизнеса. Сотрудники бизнес-подразделений могут самостоятельно создавать приложения, уменьшая разрыв между ИТ и бизнесом.

5. Масштабируемость. Low-code и no-code платформы обеспечивают интеграцию с существующими системами и позволяют масштабировать приложения в зависимости от роста бизнеса.

Применение low-code и no-code платформ:

- автоматизация процессов. Платформы используются для автоматизации рутинных задач, таких как обработка заявок, согласование документов или управление проектами;

- создание внутренних инструментов. Компании разрабатывают CRM-системы, инструменты для аналитики или базы данных без привлечения внешних разработчиков;

- разработка клиентских приложений. Бизнесы создают мобильные и веб-приложения для взаимодействия с клиентами, такие как онлайн-формы, личные кабинеты и чаты;

- интеграция с существующими системами. Low-code платформы часто предоставляют готовые интеграционные модули для подключения к ERP, CRM и другим корпоративным системам.

Недостатки low-code и no-code платформ:

1. Ограничения в кастомизации. No-code платформы могут не справиться с уникальными требованиями бизнеса. Low-code решения предоставляют больше возможностей, но всё ещё ограничены по сравнению с ручной разработкой.

2. Проблемы с масштабируемостью. Некоторые платформы могут не выдерживать нагрузки крупных корпоративных приложений или сложных интеграций.

3. Зависимость от поставщика. Выбор платформы может ограничить гибкость компании. Сложно перенести приложения на другую платформу без значительных затрат.

4. Риски безопасности. Использование no-code решений может создать потенциальные уязвимости, если платформы не обеспечивают достаточную защиту данных.

Среди популярных платформ на рынке можно выделить следующие:

- OutSystems — одна из самых мощных low-code платформ для создания корпоративных приложений с высокой степенью кастомизации;

- Mendix — решение, популярное среди крупных компаний, предлагающее поддержку сложных бизнес-процессов;

- AppSheet — no-code платформа, интегрированная с Google Workspace, идеально подходит для простых приложений;

- Bubble — no-code платформа для создания веб-приложений без программирования;

- Microsoft Power Apps — универсальное решение от Microsoft, интегрируемое с экосистемой Office 365.

Low-code и no-code платформы становятся ключевым инструментом цифровой трансформации. Они упрощают автоматизацию процессов, позволяя бизнесу быстрее адаптироваться к изменениям и реагировать на вызовы рынка. Использование таких платформ помогает уменьшить зависимость от ИТ-отделов, что способствует ускорению реализации идей и улучшению взаимодействия между подразделениями компании.

Low-code и no-code платформы представляют собой революцию в автоматизации бизнес-процессов. Однако их успешное использование требует тщательного анализа потребностей бизнеса, выбора подходящей платформы и соблюдения мер безопасности.

Литература:

1. Обзор российских low-code платформ для бизнеса.— Текст: электронный // ИТ Гильдия: [сайт].— URL: <https://it-guild.com/info/blog/obzor-rossijskih-low-code-platform-dlya-biznesa/> (дата обращения: 27.12.2024).
2. Эффективность на стероидах: как Low-Code и No-Code трансформируют бизнес-процессы и разработку ПО.— Текст: электронный // habr: [сайт].— URL: <https://habr.com/ru/companies/comindware/articles/744692/> (дата обращения: 27.12.2024).
3. Возможности Low-Code: программирование без специальных навыков.— Текст: электронный // SimpleOne: [сайт].— URL: <https://simpleone.ru/blog/vozmozhnosti-low-code-programmirovanie-bez-speczialnyh-navykov> (дата обращения: 27.12.2024).

## Использование приемов речевого воздействия в искусственном интеллекте на материале взаимодействия с ChatGPT

Джиоев Батраз Александрович, студент магистратуры  
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

*В статье рассматривается процесс обучения искусственного интеллекта (ИИ) использованию приемов речевого воздействия. Освещены принципы корпусного метода, а также способы интеграции манипулятивных стратегий в текстовые модели. Особое внимание уделяется классификации приемов по В. В. Баранову. Приводятся примеры применения речевых стратегий в работе ChatGPT. Поднимаются этические аспекты, связанные с использованием подобных технологий.*

### Принципы обучения ИИ корпусным методом

Корпусный метод обучения базируется на использовании текстовых массивов, отражающих богатство лексики и структур естественного языка. На этом этапе модель обучается выявлять закономерности в текстах, включая риторические и манипулятивные приемы. Такой подход позволяет создавать языковые модели, способные эффективно адаптироваться к различным коммуникативным задачам [1].

### Обучение ИИ приемам речевого воздействия

Для обучения ИИ распознаванию и применению речевых стратегий необходимо формировать обучающие корпуса, содержащие примеры риторических и манипулятивных приемов. Классификация приемов по В. В. Баранову [2] включает три ключевых категории:

Логические приемы:

1. Апелляция к логике и фактам: Использование аргументов, подкрепленных статистикой или научными данными. Пример: «Согласно последним исследованиям, 70% избирателей поддерживают данную реформу».

2. Подмена понятий: Смещение схожих, но различных концептов. Например, «Социальная справедливость требует увеличения налогов на богатых».

Эмоциональные приемы:

1. Апелляция к страху: Вызов тревоги или беспокойства. Пример: «Если не принять меры сейчас, экономика окажется на грани коллапса».

2. Создание образа врага: Концентрация на негативных чертах оппонента. Например, «Их политика приводит к хаосу и безработице».

Этические приемы:

1. Создание авторитета: Упоминание известных личностей или организаций. Пример: «Экономисты ООН одобряют эту инициативу».

2. Дискредитация оппонента: Использование негативных утверждений о личности или группе. Например, «Этот кандидат уже провалил подобный проект в прошлом».

Процесс обучения

Модели, такие как ChatGPT, обучаются этим приемам через маркировку данных в корпусе. Каждое предложение сопровождается меткой, указывающей на использование конкретного приема. Дополнительно вводятся обратные примеры (тексты без манипулятивного содержания) для формирования нейтрального базиса.

### Примеры использования речевых приемов в ChatGPT

Применение речевых приемов в ChatGPT становится очевидным в ситуациях, где требуется влияние на мнение или поведение пользователей. Рассмотрим детализированные примеры использования каждой категории приемов, предложенных В. В. Барановым [2], с акцентом на их практическую реализацию.

Логические приемы:

1. Апелляция к логике и фактам

2. ChatGPT способен эффективно оперировать данными, чтобы аргументировать свои ответы. Например:

3. Пользователь: Стоит ли повышать налоги для борьбы с дефицитом бюджета?

4. ChatGPT: Согласно исследованию Международного валютного фонда (2022), увеличение налогов на 10% в странах с высоким уровнем дохода может сократить дефицит на 20% без значительного влияния на экономический рост [6].

Объяснение: ИИ опирается на конкретные данные и источник, создавая ощущение объективности и научной достоверности. Это усиливает доверие пользователя к предложенному решению.

1. Подмена понятий

2. Пользователь: Может ли сокращение военного бюджета улучшить экономику?

3. ChatGPT: Сокращение военного бюджета означает уменьшение расходов на оборону, что может привести к перераспределению ресурсов на социальные нужды, такие как здравоохранение. Однако это также может ослабить национальную безопасность.

Объяснение: В ответе смешиваются понятия «экономическое улучшение» и «безопасность», что может запутать пользователя и заставить задуматься о двойственном значении решения [2].

Эмоциональные приемы:

1. Апелляция к страху

2. Пользователь: Что будет, если не принять меры против изменения климата?

3. ChatGPT: Если изменения климата продолжатся, уже к 2050 году уровень океана может подняться на 2 метра, что приведет к затоплению прибрежных городов и перемещению миллионов людей [6].

Объяснение: Создание мрачного сценария помогает акцентировать внимание на необходимости действий, подталкивая пользователя к определённым решениям.

1. Создание образа врага

2. Пользователь: Почему важно бороться с крупными корпорациями, загрязняющими природу?

3. ChatGPT: Многие корпорации ставят прибыль выше экологии, используя дешёвые методы производства, которые разрушают природу. Если не предпринять действия, эти компании продолжают наносить вред будущим поколениям [3].

Объяснение: Формирование негативного образа «виновника» подталкивает пользователя к эмоциональному отклику и желанию действовать против такого субъекта.

Литература:

1. Jurafsky, D., Martin, J. H. *Speech and Language Processing*. Pearson, 2021.
2. Баранов, В. В. *Манипулятивные приемы в языке и их классификация*. Москва: Академический проект, 2012.
3. Floridi, L., Cowls, J. *AI Ethics: A Guide to the Ethical Design and Implementation of AI Systems*. Oxford University Press, 2020.
4. Brown, T., Mann, B., Ryder, N., et al. *Language Models are Few-Shot Learners*. arXiv preprint, 2020.

**Этические приемы:**

1. Создание авторитета

2. Пользователь: Почему вакцины так важны?

3. ChatGPT: Всемирная организация здравоохранения утверждает, что вакцинация ежегодно спасает до 4 миллионов жизней. Это один из самых эффективных методов борьбы с инфекциями, одобренный ведущими учёными мира [7].

Объяснение: Упоминание авторитетных организаций и учёных усиливает доверие к предложенной точке зрения.

1. Дискредитация оппонента

2. Пользователь: Стоит ли доверять этому кандидату на выборах?

3. ChatGPT: В прошлом этот кандидат неоднократно попадал в скандалы, связанные с коррупцией и злоупотреблением служебным положением. Такие действия вызывают сомнения в его способности принимать честные и взвешенные решения [2].

Объяснение: Концентрация на негативных аспектах оппонента позволяет ослабить его позиции в глазах пользователя.

*Комбинированные примеры*

Иногда ChatGPT использует комбинации нескольких приемов. Например:

Пользователь: Почему стоит выбирать прогрессивную политику?

ChatGPT: Прогрессивная политика направлена на улучшение жизни всех слоев населения. Исследования показывают, что страны, придерживающиеся таких подходов, достигают более высокого уровня счастья. Противники этих реформ зачастую выступают из-за личных экономических интересов, что тормозит развитие общества [8].

Объяснение: Здесь совмещаются апелляция к фактам («исследования показывают»), апелляция к эмоциям («улучшение жизни»), а также создание образа врага («противники реформ тормозят развитие»).

**Заключение**

Обучение ИИ приемам речевого воздействия открывает новые возможности для цифровой коммуникации. Однако внедрение подобных технологий должно сопровождаться постоянным мониторингом и соблюдением этических стандартов. Роль исследователей заключается в создании механизмов, которые предотвращают злоупотребления и обеспечивают доверие пользователей к ИИ.

5. International Monetary Fund. Fiscal Monitor: Tackling Inequality. IMF, 2022.
6. Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. IPCC, 2022.
7. World Health Organization. Immunization Saves Millions of Lives. WHO, 2021.
8. Layard, R. Happiness: Lessons from a New Science. Penguin, 2011.

## Управление перегрузками в распределенных нейронных сетях

Ду Синъюй, студент

Финансово-экономический университет Внутренней Монголии (г. Хух-Хото, Китай)

Ма Буюнь, студент магистратуры

Национальный исследовательский университет ИТМО (г. Санкт-Петербург)

*Распределенные нейронные сети важны в глубоком обучении благодаря своей мощности и способности обрабатывать большие данные. Однако перегрузка сети снижает эффективность обучения. Исследование показывает, что контроль перегрузок улучшает передачу данных и сокращает время обучения, что подтверждают результаты моделирования. Это дает основу для будущих исследований.*

**Ключевые слова:** распределенные вычисления, нейронная сеть, вычислительная система

Распределенные нейронные сети — важное направление развития технологии глубокого обучения, которое позволяет повысить вычислительную эффективность и масштабируемость модели за счет параллельного обучения на нескольких вычислительных узлах. Однако с ростом масштаба распределенной системы передача данных между узлами становится одним из ключевых узких мест в производительности. Из-за ограниченной пропускной способности сети в процессе обучения часто возникают перегрузки, что приводит к увеличению задержки передачи данных и снижению пропускной способности, тем самым влияя на эффективность обучения всей системы [1].

Чтобы справиться с этой проблемой, в распределенные нейронные сети внедряется технология управления перегрузками. Разумно распределяя пропускную способность сети и оптимизируя путь передачи данных, контроль перегрузки может эффективно сократить задержку передачи и повысить эффективность системы. Однако исследований, посвященных управлению перегрузками в распределенных нейронных сетях, все еще мало, особенно не хватает интуитивного анализа экспериментальных данных. В этой статье мы сравниваем разницу в производительности между двумя случаями с контролем и без контроля перегрузок с помощью имитационных экспериментов, чтобы дать ориентир для оптимизации распределенных нейронных сетей.

В области традиционных сетевых коммуникаций широко изучаются методы управления перегрузками. Классические алгоритмы управления перегрузками TCP (например, Tahoe, Reno и др.) могут динамически регулировать скорость передачи данных, адаптируясь к состоянию сети. Однако эти алгоритмы в основном ориентированы на сетевые среды общего назначения, которые

с трудом удовлетворяют требованиям распределенных нейронных сетей с высокой пропускной способностью и низкой задержкой [2].

В последние годы исследователи предложили множество усовершенствованных алгоритмов, отвечающих специфическим потребностям высокопроизводительных вычислений и распределенных систем. Например, динамические методы управления перегрузками, основанные на глубоком обучении с подкреплением, способны в реальном времени корректировать политику распределения пропускной способности в зависимости от нагрузки на сеть. Кроме того, распределенные фреймворки глубокого обучения (например, TensorFlow и PyTorch) начали интегрировать базовые стратегии оптимизации связи, но их практический эффект в крупномасштабных системах еще нуждается в дальнейшей проверке [3].

Чтобы проверить это, мы провели эксперимент. Цель эксперимента: сравнить разницу во времени обучения распределенных нейронных сетей с контролем и без контроля перегрузок с помощью имитационных экспериментов и проверить оптимизирующее влияние контроля перегрузок на производительность системы.

Наши эксперименты основаны на моделировании распределенной среды обучения с данными, генерируемыми случайным генератором, и сосредоточены на моделировании влияния контроля перегрузки на время передачи. Цель эксперимента: сравнить разницу во времени обучения распределенных нейронных сетей с контролем и без контроля перегрузок с помощью имитационных экспериментов и проверить оптимизирующее влияние контроля перегрузок на производительность системы. Экспериментальные параметры: Количество вычислительных узлов: 50, Объем данных: 50 ГБ на узел, Пропускная способность сети: 5 Гб/с, Количество раундов обучения: 10.



Коэффициент перегрузки: без контроля перегрузки: 3.0, с контролем перегрузки: 1.5.

Результаты эксперимента показаны на рисунке 1. Эксперименты показывают, что в экспериментах без управления перегрузками время передачи значительно увеличивается, а общее время обучения значительно больше (конкретные данные опущены). Сравнение позволяет проверить роль контроля перегрузки в оптимизации производительности системы. Однако данный подход имеет следующие преимущества:

Стабильное время передачи: благодаря введению контроля перегрузок время передачи всегда поддерживается на уровне 750,00 секунд без существенных колебаний.

Меньше колебаний общего времени: несмотря на некоторую случайность во времени вычислений, кривая общего времени относительно плавная, что говорит о том,

что управление перегрузками эффективно снижает неопределенность передачи данных по сети.

С помощью этого эксперимента мы убедились в важной роли управления перегрузками на производительность распределенных нейронных сетей. В частности, это проявляется в следующем:

Значительно сокращает время передачи данных по сети и повышает эффективность обучения системы.

Стабилизирует колебания общего времени обучения, обеспечивая более надежную среду для крупномасштабного распределенного обучения.

В ходе дальнейших исследований мы рассчитываем реализовать более эффективные и интеллектуальные методы управления перегрузками в распределенных нейронных сетях и способствовать их широкому применению в промышленности, медицине и других областях.

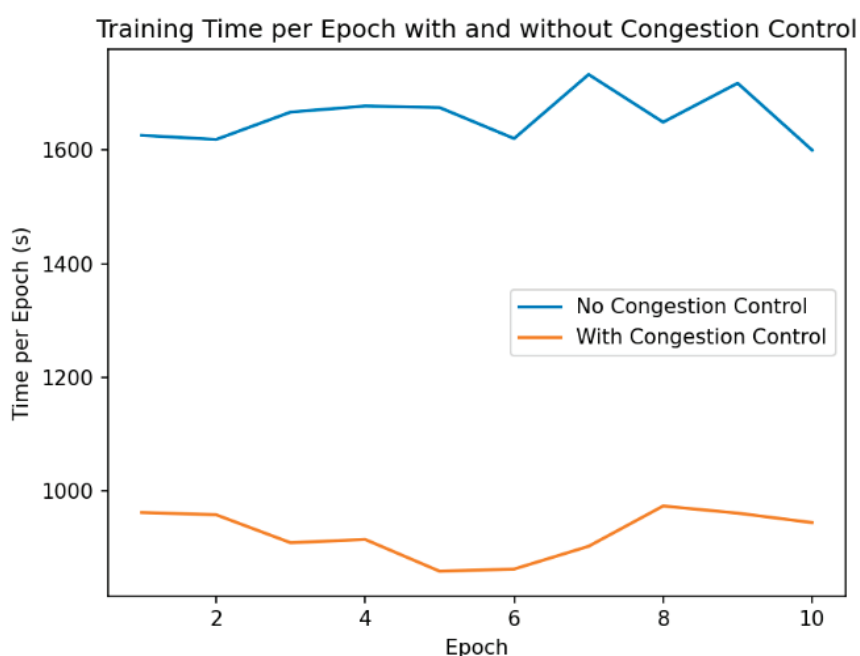


Рис. 1. Экспериментальные результаты

Литература:

1. Vatter, J. The evolution of distributed systems for graph neural networks and their origin in graph processing and deep learning: A survey / J. Vatter, R. Mayer, H. A. Jacobsen.— Текст: непосредственный // ACM Computing Surveys.— 2023.— № 56(1).— С. 1–37.
2. Lorincz, J. A comprehensive overview of TCP congestion control in 5G networks: Research challenges and future perspectives / J. Lorincz, Z. Klarin, J. Ožegović.— Текст: непосредственный // Sensors.— 2021.— № 21(13).— С. 4510.
3. Large-scale distributed deep learning: A study of mechanisms and trade-offs with pytorch / E. Rojas, F. Quirós-Corella, T. Jones, et al.— Текст: непосредственный // Latin American High Performance Computing Conference. Cham.— Cham: Springer International Publishing, 2021.— С. 177–192.

## Современные проблемы и тенденции в развитии информационных систем в Российской Федерации

Лабутин Иван Викторович, студент магистратуры  
Уральский государственный экономический университет (г. Екатеринбург)

*Современный бизнес является сложной многокомпонентной и высококонкурентной средой. Внедрение и использование информационных систем в настоящее время является способом обеспечить конкурентоспособность бизнеса в одних отраслях и необходимостью в других. Вне зависимости от факта что каждое предприятия обладает уникальными особенностями в своей финансово-хозяйственной деятельности информационные системы быстро развиваются, адаптируясь к среде. Данная статья рассматривает какие проблемы существуют и препятствуют развитию информационных систем и какие тенденции в следствии этих проблем существуют в среде Российской Федерации.*

**Ключевые слова:** импортозамещение, Хаас, информационные системы, проблемы, кризис, перспективы.

## Modern problems and trends in the development of information systems in the Russian Federation

Labutin Ivan Viktorovich, student master's degree  
Ural State University of Economics (Ekaterinburg)

*Modern business is a complex multi-component and highly competitive environment. The implementation and use of information systems is currently a way to ensure the competitiveness of business in some industries and a necessity in others. Regardless of the fact that each enterprise has unique features in its financial and economic activities, information systems are rapidly developing, adapting to the environment. This article examines what problems exist and hinder the development of information systems and what trends exist in the Russian Federation as a result of these problems.*

**Keywords:** import substitution, Haas, information systems, problems, crisis, prospects.

Информационная система определяется как система, предназначенная для хранения и манипулирования информацией о предметной области, включающая в себя человеческие технические и финансовые ресурсы, обеспечивающие распространение информации.

Целью данной статьи является определить какие проблемы и тенденции социального или технологического характера существуют в сфере проектирования и разработки информационных систем. Определить их влияние на современный потенциал развития информационных систем в итоге выделить современные направления и спрогнозировать будущие перспективы. Методом является обобщение информации из литературных источников. В данной работе под проблемой понимается практический нерешённый вопрос. Цель данной работы выделить такие проблемы, последствия, которых вынуждают компании и разработчиков основывать свои решения исходя из существования оных тем самым задавая определённые тенденции.

### 1. Импортозамещение

Формирование единого информационно-правового пространства — это ключевая задача органов государственной власти. Ход её исполнения создаёт проблему импортозамещения, продолжающуюся на протяжении последних 10 лет. Важной точкой отчета является 2014 год, когда после воз-

вращения Крыма против РФ были введены санкции что повлекло создание нового приказа министерства связи приказ Минсвязи № 96 «Об утверждении плана по импортозамещению программного обеспечения». Согласно этому документу, государственные ведомства обязаны закупать только программное обеспечение, внесенное в Единый реестр российского ПО ограничивая выбор продуктов, используемых государственными ведомствами. В итоге реестр начал работу в I квартале 2016 года, далее в 2019 году было принято постановление правительства России № 878 «О мерах стимулирования производства радиоэлектронной продукции на территории России», что произвело создание «Реестра радиоэлектронной продукции» находящееся в реестре оборудование получало приоритет в ходе государственных закупок. Март 2022 года появляется указ № 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости в безопасности КИИ РФ», который требовал до 1 января 2025 года, полностью отказаться от использования иностранного ПО и оборудования на объектах ключевой инфраструктуры. 1 мая 2022 года указ № 250 «О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности РФ» вводит полный запрет для широкого спектра компаний на использование средств информационной безопасности иностранной разработки с 2025 года.

Технико-технологическое отставание национальной промышленности проявляется в повсеместном преиму-

ществленном применении импортного оборудования и программного обеспечения [5, с 169]. Сущность данной проблемы заключается в том, что российским компаниям, относящимся к критическим средствам инфраструктуры, конкретно здравоохранения, промышленности, связи, транспорта, энергетики, финансового сектора и городского хозяйства. приходится переходить на новые технические решения, в оборудовании и программном обеспечении, отказываться от используемого в течении многих прошедших лет импортного инструментария

В результате этого процесса проявляются следующие тенденции:

1) Увеличение доли российских вендоров и уменьшение доли иностранных вендоров.

2) Рост выручки отечественных поставщиков решений для защиты информации за счёт внутреннего рынка.

Для успешного преодоления существующих ограничений важно продолжать инвестиции в развитие отечественных решений, ориентируясь на:

- совершенствование пользовательского опыта;
- разработку гибких инструментов интеграции с современными технологиями, такими как искусственный интеллект и большие данные;

- создание совместимых решений, способных заменить функционал выходящих из правомерной эксплуатации импортных систем [3, с 43]. В 2022–2024 годах наблюдается появление новых поставщиков с более узкоспециализированными решениями, что должно способствовать удовлетворению спроса на специализированные функциональные возможности, соответствующие локальным требованиям бизнеса [3, с 42]

Средний срок службы машин и оборудования в России — 15, лет, что примерно вдвое выше, чем в развитых странах. Около четверти всех машин и оборудования России работают сверх сроков амортизации, требуют дополнительных затрат на обслуживание, ремонт, запчасти, этим не позволяя переходить к новым технологиям.

## 2. Кризис перспектив

В 2023 году Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации оценивало дефицит ИТ-специалистов на российском рынке в 500–700 тыс. человек. Данная ситуация порождает развитие инструментов low-code и no-code позволяющих не техническим пользователям достигать того, что в ином случае требует компетенций в программировании. Достигая целей путём автоматизации и абстрагирования части основных технических процессов. В частности, процессов написания кода и скриптов. Используя эти инструменты, организации получают возможность уменьшить инвестиции в ИТ и получить высокую скорость разработки, достигаемую в том числе внедрением искусственного интеллекта в эти системы. Проблема low-code проектов заключается в недостаточной масштабируемости и гибкости для крупного бизнеса. Решения такого типа

могут быть интегрированы только с платформами заданными разработчиками, что в конечном итоге делает компании, прибегающие к этим решениям зависимыми от одного вендора усложняя переход на другие системы.

Анализ состояния рынка ИТ-специалистов через лидирующий в России сервис поиска работы и соискателей Head Hunter показал, что общее количество соискателей в России по запросу «Разработчик ПО» в возрасте от 16 до 37 лет составило 323 267 человек, из них 45 932 — представители поколения Z (от 16 до 21 года), что свидетельствует о том, что представители поколения Z проявляют активность на трудовом рынке ИТ-специалистов в 2021 году. При этом 8 617 соискателей из них уже рассчитывают на доход от 100 000 рублей, что в 2 раза превышает средний уровень заработной платы по стране. Что касается представителей поколения Y (1983–1999 г.р.) — на ресурсе представлено 303 000 соискателей, 68 688 из них указало уровень желаемого дохода более 100 000 рублей. Количество мужчин составило 227 213 из 323 267 соискателей в возрасте от 16 до 37 лет, что позволяет предположить, что в сфере ИТ-разработки мужчины имеют значительное преобладание [4, с 239].

В конце октября 2024 года Банк России повысил ключевую ставку с 19% до рекордного значения в 21% годовых. Повышению ключевой ставки приводит к подъёму ставки кредитования для бизнеса, которая будет оказываться разительно выше уровня доходности некоторых бизнесов. Это беспрецедентное событие, влияет на деятельность интеграторов, реализующих крупные длительные проекты. В таких проектах не всегда предусмотрено авансирование, ИТ-компаниям приходится прибегать к кредитованию. Проекты становятся нерентабельны и даже убыточны, поэтому интеграторы вынуждены отказываться от таких работ. Фактически деньги становятся дешевле и окупать вложения становится сложнее, итогом становится потребность в снижении инвестиций путём вложения в краткосрочно окупающиеся решения. В современных условиях, когда наблюдается недостаток финансов, времени и кадров, компании все чаще задумываются о том, чтобы реализовывать свои проекты на платформах low-code. [2, с 143]

Тенденция приводит компании Российской Федерации к использованию модели услуг XaaS — концепция предоставления облачных сервисов. На смену существующей модели On-Premises, ввиду значительных платформенных издержек, активно применяются IaaS – инфраструктура как услуга, PaaS – платформа как услуга, SaaS – программное обеспечение как услуга, MaaS – мониторинг как услуга, FaaS – функция как услуга, SaaS/fPaaS – коммуникация как услуга [1, с 144].

Финансовая выгода этих решения в текущей экономической ситуации позволяет предприятию снизить свои расходы передавая части функций внешним исполнителям и оплачивая только те ресурсы, которые действительно используются. Так же это перекладывает расходы на обновления до более совершенных технологий ком-

паниям, предоставляющим эти сервисы в целях конкуренции. Развитие этой тенденции ведёт к тому, что прибегающие к этой технологии компании могут быстро получать доступ к новым технологиям не тратя время на перестройку предыдущей инфраструктуры.

### Заключение

На момент начала 2025 года информационные системы в российской федерации находятся в процессе активной

адаптации к законодательным инициативам, устойчиво продолжающим своё активное регулирование последние 5 лет.

По причине отсутствия благоприятной обстановки для долгосрочных инвестиций в свои информационные системы компании вероятно будут склоняться к использованию облачных платформ используя для решения своих задач вместо развития информационных систем на базе собственного оборудования. По причине отсутствия возможностей развивать данные системы.

### Литература:

1. Александров, А.Г. Анализ угроз информационной безопасности при использовании облачных сервисов / А. Г. Александров, А. Ю. Петухов, М. Ю. Рытов // Информация и безопасность.— 2024.— Т. 27, № 1.— С. 143–148.— DOI 10.36622/1682–7813.2024.27.1.012.— EDN AKJFLX.
2. Ермакова, Т. А. Особенности и перспективы использования low-code технологий / Т. А. Ермакова // Бизнес. Образование. Экономика: сборник статей Международной научно-практической конференции, Минск, 07–08 апреля 2022 года.— Минск: Государственное учреждение образования «Институт бизнеса Белорусского государственного университета», 2022.— С. 140–143.— EDN ZYLGRG.
3. Основные тренды развития отечественных информационных систем и возникающие проблемы в условиях импортозамещения / А. А. Копнин, А. В. Голубин, Е. В. Соколова, Д. В. Прокошев // Научное обозрение. Технические науки.— 2023.— № 1.— С. 5–9.— DOI 10.17513/srts.1420.— EDN CFFYMX.
4. Таджимуратова, Н. А. Исследование мотивационного ядра it-специалистов в условиях кадрового дефицита в России / Н. А. Таджимуратова // Молодежная неделя науки ИПМЭИТ: Сборник трудов Всероссийской студенческой научно-учебной конференции, Санкт-Петербург, 02–04 декабря 2021 года. Том Часть 5.— Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021.— С. 238–241.— EDN DVHUUU.
5. Усков, В. с. К вопросу о цифровизации российской экономики / В. С. Усков // Проблемы развития территории.— 2020.— № 6(110).— С. 157–175.— DOI 10.15838/ptd.2020.6.110.10.— EDN GIBXGQ.

## Методология SEED(S) для проектирования микросервисов

Плесовских Сергей Андреевич, студент магистратуры  
Уральский государственный экономический университет (г. Екатеринбург)

*В статье автор исследует методологию SEED(S), которая предназначена для проектирования микросервисной архитектуры. Применение методологии позволяет ориентироваться на пользователя и помогает минимизировать количество ошибок.*

**Ключевые слова:** API, микросервисная архитектура, SEED(S), проектирование микросервисов.

Микросервисная архитектура — это стиль проектирования, который структурирует систему приложения как набор сервисов [3].

Для реализации приложения на основе микросервисной архитектуры методология SEED(S), которая представляет собой семь основных этапов эволюционного проектирования (Seven Essential Evolutions of Design for Services), на рис. 1 изображена контекстная диаграмма методологии в нотации IDEF0.

Методология обеспечивает структурированный подход к планированию и проектированию каждого компонента системы, учитывая потребности бизнеса и технические аспекты, что позволяет создавать микросервисы,

которые удовлетворяют потребностям конечного пользователя.

Далее мы рассмотрим методологию с точки зрения проектирования, а значит только первые шесть шагов методологии на рис. 2.

Идентификация участников представляет собой шаг, направленный на выявление всех заинтересованных сторон, которые будут пользоваться разрабатываемой системой микросервисов. Каждый участник выступает в роли собирательного образа, цель при определении участника — описать участника таким образом, чтобы была возможность категоризировать пользователей системы и в дальнейшем построить шаблоны взаимодействия с разрабатываемой

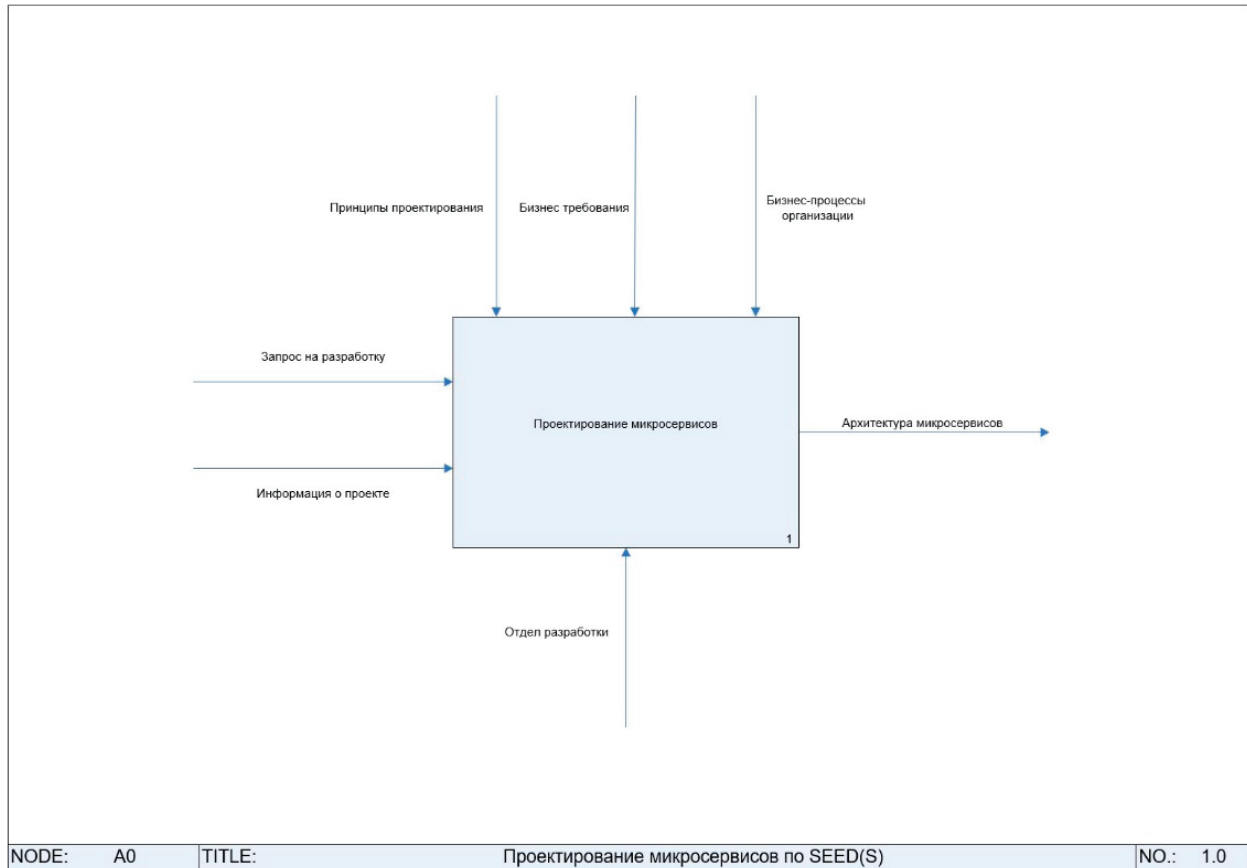


Рис. 1. Контекстная диаграмма проектирование микросервисов [2, 4]

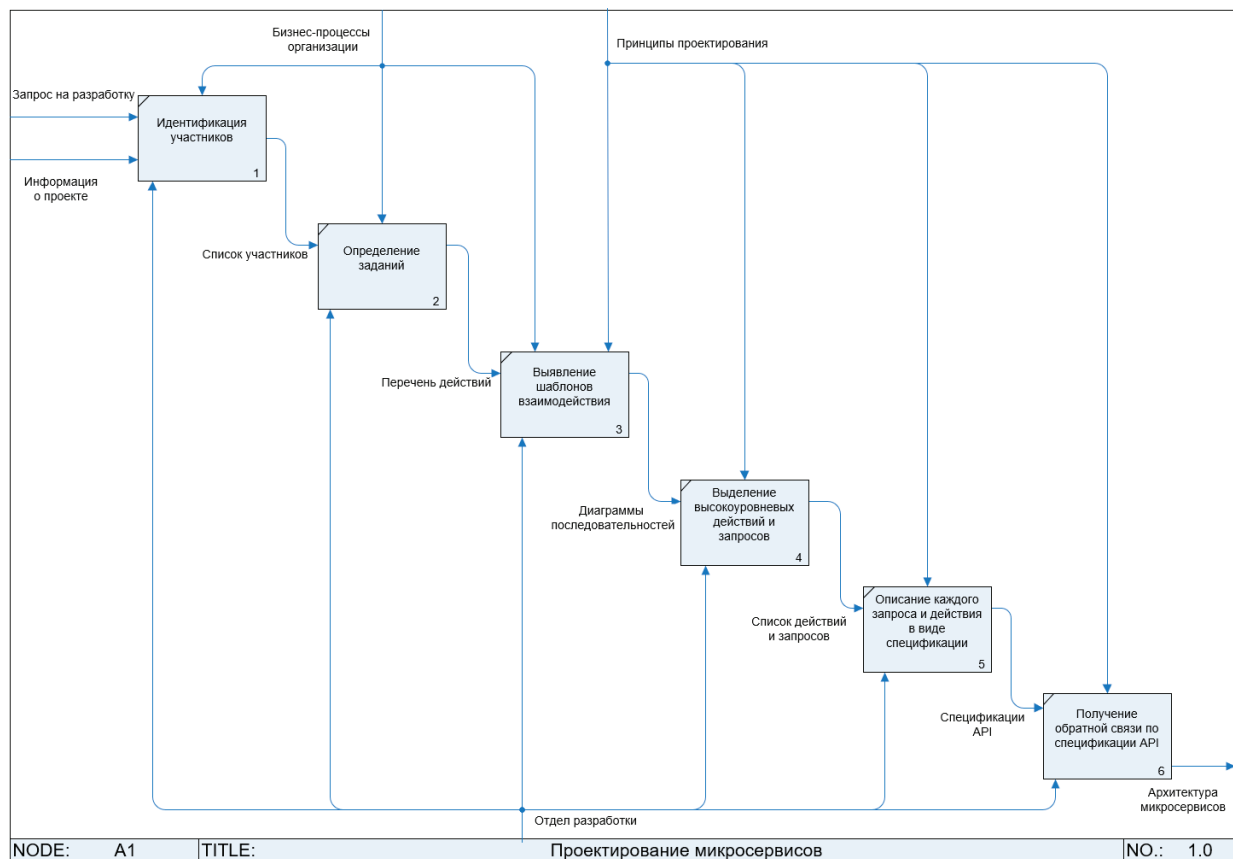


Рис. 2. Декомпозиция проектирование микросервисов [2, 4]

системой. Поэтому стоит избегать слишком широких определений участников, но при этом чем меньше участников, тем лучше. Корректная и полная идентификация участников на этом этапе закладывает фундамент для глубокого понимания потребностей и ожиданий от разрабатываемой системы, что имеет критическое значение для успешного проектирования микросервисной архитектуры.

Определение заданий участников — этот этап посвящен анализу основных задач, которые будут решать участники. Для проектирования системы нам необходимо воспринимать микросервисы и API как продукты, которые призваны удовлетворять потребности пользователей. Поэтому нам понадобятся сценарии использования этих продуктов для каждого идентифицированного участника. Для того, чтобы зафиксировать задания участников, используется концепция Jobs to be Done (JTBD), которая и позволяет описать контекст, мотивацию и ожидаемый результат каждого действия. В подходе JTBD в центре изучения находится не пользователь, а необходимая ему работа для выполнения, которая позволит ему достичь желаемых изменений (прогресса) при заданных обстоятельствах (контексте) [1]. Этот подход обеспечивает более глубокое понимание реальных потребностей пользователей и помогает избежать излишнего акцента на технических деталях реализации. Результатом данного этапа является формирование перечня действий и задач, выполняемых различными участниками в контексте разрабатываемой системы, что служит основой для дальнейшего проектирования и разработки сервиса.

Выявление шаблонов взаимодействия — предполагает анализ и моделирование типовых последовательностей действий и обменов данными между участниками и системой. На этом этапе уже формируются границы микросервисов и визуализируются через шаблоны взаимодействия в виде диаграмм последовательностей Unified Modeling Language (UML). Цель на данном этапе отразить как пользовательские требования преобразуются во взаимодействия между сервисами на техническом уровне. Выполнив моделирование на этом этапе, мы сможем зафиксировать технические требования к микросервису или API в виде набора действий и запросов.

#### Литература:

1. Васильева, Е. В. Методологии проектирования стратегии бизнеса: от дизайна продукта к проектированию платформ / Е. В. Васильева // Управление. — 2021. — Т. 9, № 2. — С. 76–89.
2. Митра, Р. Микросервисы. От архитектуры до релиза. / Р. Митра, И. Надареишвили. — СПб: Питер, 2023. — 336 с. — Текст: непосредственный.
3. Ричардсон, К. Микросервисы. Паттерны разработки и рефакторинга. / К. Ричардсон. — СПб: Питер, 2020. — 544 с. — Текст: непосредственный.
4. Нотация IDEF0. — Текст: электронный // businessstudio: [сайт]. — URL: <https://www.businessstudio.ru/wiki/docs/current/doku.php/ru/csdesign/bpmodeling/idef0> (дата обращения: 24.12.2024).

Выделение действий и запросов из JTBD — результатом данного этапа является четко описанные техническим языком шаблоны запросов и действий, которые лягут в основу проектирования API и функциональности отдельных микросервисов.

Описание каждого запроса и действия в виде спецификации, шаг, направленный на формализацию и стандартизацию интерфейсов взаимодействия между компонентами микросервисной архитектуры. Данный шаг предполагает использование OpenAPI Specification (OAS) — формализованного стандарта для описания REST API сервисов. OAS позволяет определить структуру и поведение API независимо от языка программирования или технологической платформы, что обеспечивает универсальность и гибкость при интеграции различных компонентов системы. Результатом данного этапа является набор спецификаций OpenAPI для каждого микросервиса.

Получение обратной связи по спецификации API — активное взаимодействие с пользователями для обсуждения пользовательских сценариев и разработчиками для получения конструктивных отзывов. Особое внимание уделяется оценке удобства использования API, его соответствия бизнес-требованиям. На основе полученных комментариев и предложений производится улучшение спецификаций, что позволяет оптимизировать дизайн API еще до начала его реализации.

Заключительным этапом является непосредственная реализация микросервисов, включающая разработку, тестирование и развертывание программного кода [2].

В заключение, успех внедрения микросервисной архитектуры во многом зависит от качественного проектирования системы, особенно важно корректное выполнение первых этапов, представленных в методологии, так как когда дело дойдет до реализации кода проекта, последующие изменения в архитектуре будут стоить значительно дороже. При проектировании стоит уделять больше внимания таким деталям, как идентификация участников, определение задач и моделирование взаимодействий, что позволит более создать гибкую систему, ориентированную на пользователя и отвечающую запросам бизнеса.

## Методология использования информационных технологий в расследовании преступлений

Селютин Даниил Максимович, студент магистратуры  
Национальный исследовательский университет «МЭИ» (г. Москва)

*В статье раскрыты возможности использования кибернетических методов в оперативно-розыскной деятельности и уголовном судопроизводстве. Автором сделан вывод о необходимости расширенного внедрения информационных технологий в обработке данных о преступлениях с учетом ограничений, налагаемых уголовно-процессуальным законодательством, а также выдвинуты предложения о модернизации юридического образования с учетом современных требований к подготовке и владению компьютерными технологиями следователями-криминалистами.*

**Ключевые слова:** информационные технологии кибернетика, уголовный процесс.

В наши дни внедрение информационных технологий распространяется во многих сферах жизнедеятельности общества и государства. Одним из таких направлений является активное использование компьютерных технологий в расследовании преступлений, что открывает новые возможности для повышения эффективности работы правоохранительных органов и улучшения качества правосудия.

Следует отметить, что современные компьютерные технологии значительно облегчают процесс расследования преступлений, позволяя оперативно собирать и анализировать большие объемы данных, что включает использование специализированного программного обеспечения для обработки доказательств, систем хранения данных и аналитических инструментов для выявления закономерностей и связей в полученной информации. Технологии, такие как искусственный интеллект и машинное обучение, также играют важную роль в прогнозировании и разработке стратегий для расследования. Эти инструменты повышают эффективность правоохранительных органов, помогая им принимать обоснованные тактические и процессуальные решения.

Использование при расследовании преступлений методов точных наук подтвердило свою состоятельность на протяжении всей истории развития криминалистики. Например, применение математических моделей и методов комбинаторного анализа в криминалистических исследованиях позволяет значительно увеличить точность и эффективность расследований. Это связано с тем, что такие методы не только позволяют анализировать большие объемы данных, но и делают возможным выявление скрытых закономерностей и прогнозирование различных сценариев развития событий.

Комбинаторный анализ, в частности, может быть полезен при решении задач идентификации и установления тождества объектов, что является одной из ключевых задач криминалистики. Использование таких подходов способствует более точному сопоставлению различных улик и получения более полных идентификационных комплексов, что, в свою очередь, повышает точность выводов следствия.

Кроме того, с развитием вычислительных технологий и увеличением доступности мощных компьютеров, воз-

можности применения таких методов значительно расширились [1, с. 176]. Это позволило перевести многие задачи, ранее решаемые вручную, в алгоритмическую плоскость, что ускоряет процесс анализа и уменьшает вероятность ошибок.

В целом, интеграция методов дискретной математики и компьютерных технологий с традиционными криминалистическими методами представляет собой важный шаг в эволюции криминалистики как науки, что неизбежно приведет к более надежным и объективным результатам в правоохранительной деятельности [4].

Для обоснования методологии использования компьютерных технологий в расследовании преступлений необходимо обратиться к научным методам исследования в криминалистике.

Методологию любого исследования определяет его предмет. Отметим, что предмет науки криминалистики состоит из четырех основных элементов:

- закономерности механизма совершения преступления;
- закономерности возникновения информации о преступлении и его участниках;
- закономерности собирания, исследования, оценки и использования доказательств;
- специальные средства и методы раскрытия, расследования и предотвращения преступлений [2, с. 150].

Предмет криминалистики предполагает работу с базами данных, с информацией, ее обработку и анализ. Этим объясняется необходимость использования методов специальных наук: математических, технических и т.д. Вместе с тем, криминалистика затрагивает человека, его права, межличностные отношения, поэтому использование технических методов «в чистом виде» недопустимо. Требуется так называемая «юридизация» методологии с учетом требований уголовно-процессуального законодательства.

Принципы представляют собой базовые идеи и начала, воплощающие сущность права, которые не должны нарушаться при расследовании уголовного дела, сборе доказательств, производстве следственных действия. Таким образом, сбор, обработка, анализ, хранение информации по уголовным делам подчинены действию уголовно-про-

цессуального законодательства и ограничены его требованиями. Так, согласно федеральному закону «Об оперативно-розыскной деятельности» от 12.08.1995 № 144-ФЗ (в ред. от 29.12.2022) оперативно-розыскная деятельность основывается на конституционных принципах законности, уважения и соблюдения прав и свобод человека и гражданина, а также на принципах конспирации, сочетания гласных и негласных методов и средств. Принципы уголовного судопроизводства закреплены в главе 2 Уголовно-процессуального кодекса РФ и включают, в частности, такие как законность при производстве по уголовным делам, уважение чести и достоинства личности, неприкосновенность личности и жилища, тайна переписки и иных сообщений, охрана прав и свобод человека и гражданина.

Следовательно, применение информационных технологий должно быть четко обосновано и оправдано потребностями расследования. Необходимо убедиться, что выбранные методы действительно способствуют достижению целей расследования, не нарушают права граждан, а также способны обеспечить конфиденциальность оперативно-розыскной деятельности.

Помимо законодательных ограничений к методам информационных технологий в расследовании преступлений применяются следующие требования:

1. Эффективность. Используемые технологии должны быть эффективными в контексте конкретного случая, способствовать ускорению расследования и повышению его качества.
2. Экономичность. Применение технологий должно быть финансово обоснованным, а затраты на их внедрение и использование — разумными в контексте получаемой пользы.

#### Литература:

1. Селютин Д. М. Развитие перспективных высоких технологий и суперкомпьютерных систем как стратегический Приоритет Российской Федерации // Права и свободы человека и гражданина: актуальные проблемы науки и практики: сборник научных статей и докладов XV Международной научно-практической конференции. — Орёл, 2023. — С. 175–177.
2. Иброхимова М. С. Криминология и криминалистика в уголовно-правовой политике: различия и сходство // САЖЕИ. — 2024. — № 5–1. — С. 148–153.
3. Фролов, В. В. Использование информационных технологий в расследовании: направления, проблемы и перспективы // Полицейская и следственная деятельность. — 2023. — № 2. — С. 1–13.
4. Тарасова, Т. Н. Совершенствование математической подготовки юристов в университете на основе междисциплинарного комплекса: Монография. — М.: ИГ-Юрист, 2006.

3. Безопасность. Важным является обеспечение безопасности как тех, кто проводит расследование, так и сохранности данных. Это включает в себя защиту данных от несанкционированного доступа или утечки.

4. Надежность и достоверность. Несмотря на важность внедрения новейших технологий, следует также учитывать доказанную надежность и применимость этих технологий в криминалистике.

В рамках компьютерных технологий расследования преступлений разрабатываются различные информационные криминалистические учения, направленные на детализацию таких технологий. Одним из них является криминалистическое учение о компьютерной информации и средствах ее обработки (условное название — «криминалистическая кибернетика»). Криминалистическая кибернетика представляет собой важную и современную область знаний, которая сочетает в себе элементы криминалистики и информационных технологий. Основная цель этого направления — использование компьютерных данных и технологий для расследования преступлений, сбора доказательств и их анализа [3, с. 4].

Использование информационных технологий в расследовании преступлений требует междисциплинарного подхода, объединяющего знания в области информатики, права и криминалистики.

В заключение отметим, что для практического использования информационных технологий при расследовании преступлений необходимо сосредоточить усилия на модернизации юридического образования. Это позволит юристам, сотрудникам правоохранительных органов, следователям-криминалистам активно и эффективно использовать весь потенциал информационных технологий и методов обработки информации в расследовании преступлений.



## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Совершенствование логистической системы технического обслуживания и ремонта воздушных судов: вызовы и перспективы

Ахметжанова Айганым Саламатовна, студент магистратуры  
Научный руководитель: Токсеит Динара Куандыккызы, старший преподаватель, PhD  
Казахский университет технологии и бизнеса (г. Астана, Казахстан)

*В статье рассматриваются ключевые факторы, влияющие на эффективность логистической системы, обеспечивающей техническое обслуживание и ремонт воздушных судов. Проведен анализ существующих проблемных зон, включая управление запасами, недостаточную автоматизацию процессов и низкий уровень координации между участниками логистической цепочки. Обоснована необходимость применения современных информационных технологий, таких как системы управления складом (WMS), прогнозирование потребностей с использованием искусственного интеллекта и интеграция систем управления предприятием (ERP) для повышения прозрачности и точности логистических операций.*

*Ключевые слова: логистическая система, техническое обслуживание и ремонт, воздушные суда, управление запасами, автоматизация процессов, информационные технологии, WMS, ERP, оптимизация, эксплуатационная готовность.*

### Optimization of the logistics system of technical maintenance and repair of aircraft: performance factors and recommendations

*The article discusses the key factors affecting the effectiveness of the logistics system providing maintenance and repair of aircraft. The analysis of existing problem areas, including inventory management, insufficient automation of processes and a low level of coordination between participants in the logistics chain. The necessity of using modern information technologies such as warehouse management systems (WMS), forecasting needs using artificial intelligence and integration of enterprise management systems (ERP) to increase transparency and accuracy of logistics operations is justified.*

*Keywords: logistics system, maintenance and repair, aircraft, inventory management, process automation, information technology, WMS, ERP, optimization, operational readiness.*

Логистика в системе технического обслуживания и ремонта (ТОиР) воздушных судов играет ключевую роль в обеспечении бесперебойной работы авиапарка и поддержания высокой степени безопасности полетов. Она охватывает множество задач, от управления запасами запасных частей и материалов до координации всех операций, связанных с техническим обслуживанием. Важно отметить, что неэффективная логистика может привести к значительным экономическим потерям, как для авиакомпаний, так и для предприятий, занимающихся обслуживанием воздушных судов.

#### 1. Методика оценки эффективности логистической системы ТОиР

Эффективность системы можно также оценивать с помощью методов анализа затрат (cost-benefit analysis), ко-

торые включают в себя расчет экономических и операционных затрат на все этапы логистической цепочки. Важно учитывать как явные затраты, например, расходы на транспортировку и закупку запчастей, так и скрытые, такие как расходы на обучение персонала или простои, вызванные задержками в поставках. Этот подход позволяет объективно оценить, насколько эффективно функционирует логистическая система и где требуется внесение изменений для повышения ее производительности [1], [2].

#### 2. Использование индикаторов и KPI для оценки работы логистической поддержки

Для более детальной оценки работы логистической системы ТОиР применяются ключевые показатели эффективности (KPI), которые помогают мониторить и анализировать производственные и финансовые аспекты

логистической деятельности. Среди основных KPI, применяемых в авиационной логистике, можно выделить следующие:

— **Время доставки запчастей** — время, необходимое для транспортировки запасных частей от поставщика до места ремонта.

— **Процент использования запасных частей** — соотношение между количеством использованных запчастей и их общим количеством на складе.

— **Время простоя воздушного судна** — время, которое воздушное судно проводит в ремонте из-за отсутствия необходимых запчастей.

— **Точность выполнения заказов** — процент заказов, выполненных в срок и с необходимыми деталями.

Эти показатели помогают более точно оценить не только финансовую эффективность, но и способность системы логистической поддержки быстро и качественно удовлетворять потребности ТОиР. Дополнительно в целях оценки качества можно использовать показатели, связанные с **уровнем удовлетворенности клиентов** — авиакомпаний и подрядных организаций. Сюда могут входить и показатели удовлетворенности персонала, так как высокая вовлеченность работников в процесс часто напрямую связана с эффективностью системы в целом [3], [4].

### 3. Методы анализа данных и прогнозирования

Одним из ключевых инструментов для оценки эффективности логистической поддержки является использование **анализов данных и прогнозирования**, основанных на различных моделях. Применение методов **машинного обучения и искусственного интеллекта (ИИ)** позволяет значительно улучшить точность прогнозов и выявить закономерности в работе системы.

Прогнозирование потребности в запасных частях на основе исторических данных об эксплуатации воздушных судов и их ремонте позволяет уменьшить риски дефицита или избыточных запасов, что, в свою очередь, способствует снижению затрат. Например, методы **линейного и нелинейного регрессионного анализа** используются для моделирования спроса на запчасти с учетом множества факторов: состояния воздушного судна, сезона, экономических условий и так далее. Такие подходы могут быть усилены с помощью **нейронных сетей**, которые способны анализировать более сложные зависимости между переменными и более точно прогнозировать потребности [5], [6].

### 4. Системы поддержки принятия решений

Кроме анализа данных и прогнозирования, важным инструментом для оценки и улучшения эффективности логистической поддержки является использование **систем поддержки принятия решений (DSS, Decision Support Systems)**. Эти системы помогают анализировать раз-

личные сценарии и выбирать оптимальные решения на основе множества факторов. Они могут учитывать такие переменные, как доступность запасных частей, стоимость транспортировки, требуемое время на поставку и уровень удовлетворенности клиентов.

### 5. Анализ устойчивости и рисков логистической системы

Невозможность предсказать все внешние факторы, влияющие на логистические процессы, заставляет авиационные компании уделять внимание **анализу рисков** и устойчивости своих логистических систем. Для оценки рисков применяются методы **анализов чувствительности и монте-карло**, которые позволяют смоделировать различные сценарии внешних и внутренних угроз и оценить их влияние на функционирование системы.

Для решения этих проблем необходимы **интермодальные перевозки**, которые позволяют комбинировать различные виды транспорта (например, авиационный, автомобильный, железнодорожный) с целью сокращения времени доставки. Кроме того, следует внедрить **системы отслеживания поставок в реальном времени** с использованием **RFID** или **GPS-технологий**, чтобы иметь возможность своевременно отслеживать местоположение и состояние поставок на всех этапах логистической цепочки. Это позволит оперативно выявлять и устранять задержки в поставках и минимизировать время простоя воздушных судов [3], [4].

### 3. Проблемы с управлением запасами и складами

Еще одной значимой проблемой является **неэффективное управление запасами и складскими мощностями**. Слишком высокий уровень запасов на складах приводит к дополнительным затратам на хранение, а слишком низкий — к риску дефицита необходимых деталей.

Для решения этой проблемы необходимы **системы управления складом (WMS)**, которые помогают автоматизировать процессы учета и движения товаров, а также системы управления запасами, такие как **Just-in-Time (JIT)**, для обеспечения оптимального уровня запасов и минимизации затрат. Важно также регулярно проводить **аудиты складских операций** для выявления и устранения возможных ошибок в управлении запасами и оптимизации использования складских площадей [5], [6].

### 4. Сложности в координации действий между подразделениями

Одной из часто встречающихся проблем в логистической поддержке ТОиР является **недостаточная координация между различными подразделениями**, такими как службы снабжения, транспортировки, хранения и технического обслуживания. Плохая коммуникация между этими звеньями может привести к задержкам в выпол-

нении заказов и недостаточной гибкости в ответ на изменяющиеся потребности.

### 1. Оптимизация управления запасами и складскими операциями

Одной из наиболее эффективных стратегий для повышения эффективности логистической поддержки ТООР является **оптимизация управления запасами**. Использование таких методов, как **Just-in-Time (JIT)** и **АВС-анализ**, позволит обеспечить более точное планирование потребностей в запасных частях, исключив излишки и дефицит. Метод JIT позволяет сократить время на поставки запасных частей и снизить затраты на их хранение, что особенно важно для обеспечения бесперебойной работы в условиях ограниченных складских мощностей.

Одним из важнейших инструментов для повышения эффективности складских операций является внедрение **системы управления складом (WMS)**, которая автоматизирует процессы учета, приемки и выдачи запасных частей. Система WMS значительно снижает количество ошибок, улучшает инвентаризацию и ускоряет обработку заказов. Внедрение таких технологий, как **роботизированные складские системы** и **дронов для доставки**, также может значительно повысить эффективность и скорость работы, что будет способствовать уменьшению времени простоя воздушных судов [1], [2].

### 2. Использование передовых технологий для прогнозирования потребностей и управления рисками

Для дальнейшего повышения эффективности логистической системы необходимо сосредоточиться на внедрении современных технологий для прогнозирования потребностей в запасных частях и управления рисками. Применение методов машинного обучения и искусственного интеллекта позволяет анализировать данные о поломках, ремонтах и эксплуатации воздушных судов, предсказывая потребности в запасных частях с высокой точностью. Это позволяет более точно планировать закупки и сократить излишки на складах, что в свою очередь снижает общие затраты на логистику.

### 3. Интеграция информационных систем для повышения координации процессов

Одной из ключевых рекомендаций по улучшению логистической системы является **интеграция всех информационных систем** в единую платформу. Внедрение **Enterprise Resource Planning (ERP)** и **Supply Chain Management (SCM)** систем позволит оптимизировать взаимодействие между различными подразделениями, такими как снабжение, транспортировка, хранение и техническое обслуживание. Это повысит общую прозрачность и ускорит обмен данными между подразделениями, что в свою очередь повысит скорость реакции на изменения потребностей и улучшит координацию действий.

### Заключение

В результате проведенного исследования, посвященного анализу факторов, влияющих на эффективность логистической поддержки технического обслуживания и ремонта воздушных судов, был сделан ряд важных выводов, а также предложены конкретные рекомендации для оптимизации логистической системы, направленные на повышение ее эффективности. Ожидаемые результаты оптимизации будут заключаться в улучшении эксплуатационной готовности воздушных судов, сокращении времени простоя и значительном снижении операционных затрат.

Первоначально был проведен анализ существующих факторов, оказывающих влияние на эффективность логистической системы ТООР, таких как организация снабжения, управление запасами и складскими операциями, взаимодействие с поставщиками, а также использование современных информационных технологий. Особое внимание было уделено вопросам прогнозирования потребностей в запасных частях и запасах, а также проблемам, связанным с рисками и их воздействием на логистическую цепочку. Выявление проблемных зон в существующей системе показало, что многие из них связаны с недостаточной автоматизацией процессов, низкой прозрачностью логистических операций и неэффективной координацией между подразделениями.

### Литература:

1. Рыжиков, А. А. Управление запасами в авиационной отрасли. — Москва: Машиностроение, 2018. — 256 с.
2. Smith, J. Aviation Maintenance Logistics: Challenges and Opportunities. — New York: Wiley, 2019. — 345 p.
3. Гусев, В.П., Логинов, С. А. Информационные технологии в логистике технического обслуживания воздушных судов. — Санкт-Петербург: Политехника, 2020. — 220 с.
4. Шевченко, Н. П. Основы логистики: Теория и практика. — Москва: Академический проект, 2017. — 320 с.
5. Ковальчук, И. В. Методы и средства логистики в авиации. — Екатеринбург: Уральский университет, 2018. — 280 с.
6. Беляев, С.А., Дроздов, И. В. Транспортная логистика в авиационной отрасли. — Москва: Транспорт, 2021. — 350 с.
7. Смирнова, Т. Н. Управление рисками в логистических системах. — Москва: Высшая школа, 2019. — 240 с.
8. Иванов, П. В. Интермодальные перевозки в логистике. — Москва: Логистика, 2020. — 260 с.
9. Кравчук, В.М., Михайлов, И. Ф. Логистика: Теория и практика. — Москва: Юрайт, 2021. — 300 с.

## Перспективы развития электромобилей: технологии, вызовы и будущее автомобильной промышленности

Безотечество Владислав Артемович, студент  
Камчатский государственный технический университет (г. Петропавловск-Камчатский)

Целью данной статьи является анализ перспектив развития электромобилей, исследование текущих технологий, связанных с их производством, а также изучение вызовов и возможностей, которые встанут перед автомобильной промышленностью в будущем. Статья охватывает ключевые тенденции, такие как развитие аккумуляторных технологий, инфраструктуры зарядных станций, а также экологические и экономические факторы, влияющие на массовое принятие электромобилей.

**Ключевые слова:** электромобили, будущее автомобильной промышленности, аккумуляторы, зарядные станции, экология, энергетическая инфраструктура, инновации, устойчивое развитие.

### Введение

Электрические автомобили (ЭМ) сегодня становятся важной частью глобальной транспортной системы. С учётом глобальных экологических вызовов и стремления к устойчивому развитию, электромобили представляют собой один из основных путей для снижения выбросов углекислого газа, загрязнения воздуха и зависимости от ископаемых топлив. Ожидается, что электромобили будут играть ключевую роль в будущем транспортной индустрии, но их массовое принятие сталкивается с рядом технологических, экономических и инфраструктурных барьеров. В этой статье рассматриваются ключевые факторы, влияющие на развитие электромобилей, и перспективы их внедрения на рынке.

### Основные технологии, определяющие будущее электромобилей

#### 1. Аккумуляторные технологии

Одним из главных факторов, определяющих будущее электромобилей, являются аккумуляторы. На данный момент самым распространённым типом аккумуляторов в электромобилях являются литий-ионные батареи. Однако для того, чтобы электромобили могли стать более доступными и удобными в эксплуатации, необходимо дальнейшее развитие аккумуляторных технологий. Прогнозируется, что в будущем будут разработаны новые типы аккумуляторов, такие как литий-серные или твердотельные батареи, которые смогут обеспечить большую энергоёмкость, ускоренную зарядку и более длительный срок службы. Внедрение этих технологий позволит существенно повысить дальность пробега электромобилей на одном заряде и снизить стоимость производства аккумуляторов.

#### 2. Инфраструктура зарядных станций

Развитие сети зарядных станций является одной из ключевых составляющих для массового распространения электромобилей. На сегодняшний день инфраструктура

зарядных станций ещё недостаточно развита, что остаётся одним из основных барьеров для покупки электромобиля. Однако с увеличением числа электромобилей на дорогах, создаются новые зарядные станции и развивается инфраструктура.

#### 3. Автономные и интегрированные системы

В будущем электромобили будут всё чаще оснащаться системами автономного вождения, что открывает новые горизонты для автомобилей. Использование искусственного интеллекта, датчиков и других передовых технологий поможет электромобилям не только стать более безопасными, но и повысить их экономическую эффективность. Автономные электромобили смогут оптимизировать маршруты и использовать энергию более эффективно, снижая потребление топлива и увеличивая дальность пробега.

#### 4. Устойчивое производство и переработка аккумуляторов

Одним из экологических вызовов для электромобилей является производство и утилизация аккумуляторов. С развитием электромобилей будет увеличиваться потребность в переработке использованных батарей. Инновации в области переработки аккумуляторов и вторичного использования материалов будут ключевыми для устойчивого развития отрасли, минимизации отходов и улучшения экологических показателей.

### Вызовы и препятствия на пути массового принятия электромобилей

#### Высокая стоимость

Одним из основных факторов, сдерживающих массовое принятие электромобилей, является их высокая стоимость. Несмотря на снижение цен на электромобили в последние годы, они всё ещё остаются дороже по сравнению с автомобилями на двигателях внутреннего

сторания. Высокая стоимость аккумуляторов является одним из главных факторов, определяющих цену электромобиля. Однако с развитием технологий и увеличением объемов производства аккумуляторов можно ожидать дальнейшее снижение цен, что сделает электромобили более доступными для широких масс.

#### *Ограниченный пробег и время зарядки*

Хотя электромобили имеют заметные преимущества, такие как отсутствие выбросов и низкие эксплуатационные расходы, их пробег на одном заряде по-прежнему ограничен по сравнению с автомобилями с двигателями внутреннего сгорания. Кроме того, время зарядки остаётся одним из проблемных факторов. Однако с развитием аккумуляторов и зарядной инфраструктуры эти проблемы постепенно решаются, и в будущем можно ожидать автомобилей с более длительным пробегом и быстрым временем зарядки.

#### *Энергетическая зависимость*

Для того чтобы электромобили стали более экологичными, необходимо, чтобы источники энергии для их зарядки также были экологически чистыми. В настоящее время во многих регионах мира большая часть электроэнергии генерируется с использованием угля и других ископаемых источников энергии, что уменьшает общий экологический эффект от перехода на электромобили.

#### Литература:

1. Смирнов А. В., Иванов К. Н. «Технологии в автомобильной промышленности». М.: Машиностроение, 2022.
2. Brown, J. «The Future of Electric Vehicles». New York: Springer, 2021.
3. Беляев А. А. «Перспективы развития электромобилей». Журнал «Автопром», 2023.
4. Smith, R. «Electric Mobility and Sustainability». London: Taylor & Francis, 2022.
5. Кузнецов Н. В. «Электрические автомобили и энергия будущего». Журнал «Транспорт и экология», 2021.

В будущем развитие возобновляемых источников энергии, таких как солнечная и ветряная энергия, поможет устранить эту проблему и сделает электромобили по-настоящему экологичными.

#### *Будущее электромобилей*

В перспективе электромобили могут стать основным видом транспортных средств по всему миру. Развитие технологий, снижение стоимости аккумуляторов, улучшение инфраструктуры зарядных станций и переход на возобновляемые источники энергии создадут необходимые условия для массового перехода на электрический транспорт. Кроме того, электромобили будут играть важную роль в борьбе с изменениями климата, снижая выбросы углекислого газа и загрязнение воздуха.

#### **Заключение**

Перспективы развития электромобилей представляют собой значительную трансформацию автомобильной промышленности. Инновации в области аккумуляторов, зарядных технологий и автономных систем приведут к созданию новых поколений электромобилей, которые будут более доступными, экономичными и экологически чистыми. Однако для массового принятия электромобилей необходимо решить ряд вызовов, включая снижение стоимости, улучшение инфраструктуры и развитие возобновляемых источников энергии.

## **Влияние коррозии на нефтегазовую сферу и способы противодействия ей**

Веретенин Андрей Игоревич, студент магистратуры;

Никулин Даниил Юрьевич, студент магистратуры;

Василевская Светлана Петровна, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой

Оренбургский государственный университет

*Коррозия представляет собой серьезную проблему, с которой сталкиваются трубопроводные системы по всему миру. Коррозия — это процесс разрушения металла под воздействием окружающей среды в присутствии электролита. Ржавчина способна нанести значительный ущерб, включая протечки, которые могут спровоцировать возгорания и даже взрывы. Существует множество методов, которые помогают предотвратить и контролировать коррозию. Они направлены на то, чтобы уменьшить контакт труб с окружающей средой, что снижает риск возникновения коррозии. В связи с тем, что коррозия может привести к серьёзным последствиям, важно регулярно проверять состояние трубопроводов, чтобы оперативно обнаруживать и устранять любые признаки её проявления. В данной статье рассмотрены причины возникновения коррозии, способы её предотвращения и методы контроля.*

### Использование и важность нефте- и газопроводов

Нефть и газ — это основные источники энергии на планете. Как и с любыми другими товарами, важно организовать эффективную логистику для перемещения нефти и газа от мест добычи к нефте- и газоперерабатывающим предприятиям, а затем к конечным пользователям. Значение трубопроводов невозможно переоценить, учитывая ключевую роль газа и нефти в функционировании экономики. В первую очередь, необходимо подчеркнуть, что нефте- и газопроводы зарекомендовали себя как эффективные и надёжные методы перемещения нефти и газа. Они пролегают под городскими улицами, строениями и сельхозугодьями, не мешая повседневной жизни горожан. Кроме того, благодаря разветвлённой инфраструктуре, они предоставляют возможность подключения к энергоснабжению для всех населённых пунктов, независимо от их географического положения. Трубопроводные системы стали важным инструментом для обеспечения энергией государств, которые не имеют собственных крупных запасов нефти и газа. По этим трубопроводам можно транспортировать нефть и газ из одной страны в другую. Это позволяет странам, не имеющим собственных месторождений нефти или нефтеперерабатывающих предприятий, использовать нефтепродукты, нефть и газ в качестве основного источника энергии. Значение нефте- и газопроводов становится всё более очевидным на фоне проблем и недостатков других способов транспортировки нефти и природного газа. Например, использование автомобильного и железнодорожного транспорта для перевозки больших объёмов нефти и газа связано с высокими затратами. Также стоит отметить, что трубопроводы не представляют опасности для других важных объектов инфраструктуры, таких как дороги. Это делает их экономически выгодным и независимым видом транспорта [2, 3].

### Материалы, используемые в нефте- и газопроводах

Сталь — это ключевой материал, который применяется в создании нефте- и газопроводов. Её применение обусловлено рядом свойств: прочностью, пластичностью и способностью к сварке. Низкоуглеродистая сталь — это экономичный материал, который отличается прочностью и пластичностью, необходимыми для создания надёжных трубопроводов. В отличие от других металлов, таких как железо, низкоуглеродистая сталь не склонна к образованию трещин. Поэтому она является оптимальным выбором для строительства трубопроводов, так как предотвращает возможные утечки нефти и газа. Кроме того, низкоуглеродистая сталь способна выдерживать температурные колебания, что особенно важно для трубопроводов, работающих в различных условиях. Строительство трубопроводов — это долгосрочное вложение средств, поэтому важно выбирать материалы, которые обеспечат надёжность и долговечность конструкции. Низкоуглеро-

дистая сталь отвечает этим требованиям, поскольку она минимизирует необходимость в частом ремонте и обслуживании [6].

Однако низкоуглеродистая сталь склонна к окислению в условиях воздействия электролитов, воды и углекислого газа. Кроме того, контакт с почвой, которая также может способствовать окислению, является одним из факторов внешней коррозии. Для предотвращения коррозии применяются различные методы контроля коррозии [4].

### Методы контроля и предотвращения коррозии

На практике невозможно полностью избавиться от коррозии. Однако существуют методы, которые позволяют значительно снизить её негативное воздействие. Основные методы защиты и контроля можно разделить на несколько групп:

- Удаление окислителя
- Предотвращение поверхностных реакций: методы катодной и анодной защиты.
- Подавление поверхностных реакций: использование химических ингибиторов и контроль определённых параметров процесса или системы, таких как контроль pH.
- Защитные покрытия: нанесение покрытий, гальванопокрытие, цинкование, напыление металла, анодирование и конверсия.
- Модификация металла, например, легирование.
- Изменение состояния поверхности: техническое обслуживание для удаления агрессивных веществ, конструкция для предотвращения образования трещин, конструкция для предотвращения взаимодействия или сочетания химически активных металлов [5].

Наиболее эффективным методом борьбы с коррозией является её ингибирование. В области химии поверхности хорошо известно, что наличие или внедрение посторонних молекул оказывает значительное влияние на поверхностные реакции. Поскольку коррозия представляет собой поверхностную реакцию, это означает, что ею можно управлять или контролировать, добавляя посторонние молекулярные ингибиторы. Ингибитор коррозии — это любое химическое вещество, которое может эффективно замедлять процесс коррозии, не нарушая работу системы, при условии его добавления в коррозионную среду в небольших количествах [7].

В общем понимании, ингибиторы коррозии можно классифицировать на органические и неорганические.

Ингибиторы органического происхождения — это вещества, которые содержат гетероатомы, такие как азот, сера, водород и кислород. Они представляют собой плёнообразующие соединения и не имеют анодированного покрытия. Органические ингибиторы создают на поверхности металла гидрофобную плёнку, которая защищает металл от коррозии. Эффективность этих веществ зависит от их химического состава, молекулярной структуры и способности взаимодействовать с поверхностью металла. Органические ингибиторы обычно воздействуют

на всю поверхность металла при достаточной концентрации. Их можно разделить на органические анионные ингибиторы, такие как сульфонаты натрия, фосфонаты или меркаптобензотриазол, и органические катионные ингибиторы. Последние могут быть как жидкими, так и твердыми, похожими на воск, и обычно содержат в своей активной части крупные алифатические или ароматические соединения с положительными аминогруппами [1].

К неорганическим ингибиторам относятся соединения, содержащие кристаллические химические соли, такие как нитриты, хроматы, фосфаты, бихроматы, силикаты и другие. Эти вещества наносятся непосредственно на поверхность изделия, которое необходимо защитить от коррозии. Также их можно использовать для обработки пропиточных материалов [7].

#### Литература:

1. Аль-Джаруди С. С., Уль-Хамид А. И Аль-Гах Тани М. М. (2011). Повреждение нефтепровода из-за микробиологической коррозии. Коррозионная инженерия, наука и техника, 46 (4), 568–579.
2. Гутти Б., Латинво Г., Попула Л., Балогун А., Грема А. (2013). Проблемы коррозии при добыче нефти и газа и их устранение. Международный журнал промышленной химии, 4 (1), 35.
3. Кишави Х. А., Габбар Х. А., Обзор практики управления целостностью трубопроводов. Международный журнал по сосудам высокого давления и трубопроводопроводам, 2010. 87(7): с. 373–380.
4. Махмудян М., Ли К. К., Оценка отказов и прогнозирование безопасного срока службы подвергшихся коррозии нефте- и газопроводов. Журнал нефтяной науки и техники, 2017. 151: с. 434–438.
5. Монтемор М. Ф., Функциональные и интеллектуальные покрытия для защиты от коррозии: обзор последних достижений. Технология обработки поверхностей и покрытий, 2014. 258: с. 17–37.
6. Попула Л., Грема А., Латинво Г., Гутти Б., Балогун А. (2013). Проблемы коррозии при добыче нефти и газа и их устранение. Международный журнал промышленной химии, 4 (1), 35.
7. Файоми, О. С. И., Олувадаре, Г. А., Факехинде, О. Б., Аканде, И. Г., Нвачия, У., Озигбе, У., и Рассел, А. Дж. (2019). Эволюция физико-механических характеристик нанесенных композиционных покрытий на мягкую сталь марки A356. Международный журнал передовых производственных технологий, 1–5.

## Аэрационный дренаж орошаемых земель и методы его интенсификации в условиях Туркменистана

Данатаров Агахан, кандидат технических наук, старший преподаватель  
Военный институт Министерства обороны Туркменистана имени Сапармурада Туркменбаши Великого (г. Ашхабад)

*Данные исследования позволили выявить физику процесса резания грунта рабочими органами. Экспериментальные исследованиями установлено, что данная технология отличается от известных аналогов совокупностью признаков, обеспечивая подготовку почвогрунта на глубину и ширину возделываемого рядковым способом растения.*

**Ключевые слова:** засоление почвы, механическое рыхление, резания грунтов, нарезчик аэрационного дренажа (НАД), деградация почв, корневая система хлопчатника.

**П**роблема борьбы с засолением земель всегда считалась важнейшей. Техничко-экономические расчеты показали, что и в Ташаузском оазисе и в предгорной Копетдага оптимальным с точки зрения экономии воды и других ресурсов, а также получения максимального урожая ведущей культуры — хлопчатника — является диапазон регулирования уровня грунтовых вод в пределах 2,0–2,5 м. Для поддержания уровня грунтовых вод на такой глубине и оптимизации солевого режима необходимо разработать и осуществить мероприятия по переустройству оросительных систем, повышению их КПД, а также по интенсификации дренажа [6].

Основные положения теории резания грунтов изложены в работах В.И. Баловнева, А.И. Бараева, В.А. Бондарева, Ю.А. Ветрова, А.А. Вильде, В.П. Горячкина, Е.И. Давидсона, А.Н. Зеленина, В.С. Казакова, А.С. Кушнарера, И.М. Панонова, М.И. Ровинского, Г.Н. Синеокова, Ж.Е. Токушева, Е.Д. Томина, В.В. Труфанова, Р.Л. Турецкого, Э.Р. Хасанова, Л.А. Хмара, И.А. Чарного и др.

В.Л. Баладинским [1] установлено, что при рыхлении-кратовании влияние скорости резания при определении силы резания может не учитываться.

Рассмотрим аналитические и эмпирические решения данных положений на предмет исследования для разработки оборудования по устройству аэрационного дренажа (АД).

При этом следует учитывать два основных подхода к выбору решения:

- во-первых, возможность максимального разрыхления почвы рабочим органом с целью возможности аккумуляции влаги в пахотном горизонте;
- во-вторых, обеспечение устойчивости работы которых дрен без существенного снижения коэффициента фильтрации придренной части грунта с целью быстрого сброса излишка грунтовых и поверхностных сточных вод в период вегетации растений [4].

В.И. Баловнев [2]: Взаимодействие рабочего органа со средой сопротивления представляет в виде суммы:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \tag{1}$$

где:  $P_1$  – сопротивление, обусловленное проявлением массовых сил, величина которых пропорциональна кубу линейного размера системы;

$P_2$  – сопротивление, обусловленное действием поверхностных сил, величина которых характеризуется предельными значениями сцепления, сдвига, отрыва и пропорциональна квадрату линейных размеров системы;

$P_3$  – сопротивление, являющееся результатом действия сил пропорциональных единице длины и действующее в области лезвия и площадки износа;

$P_4$  – силы, приложенные к системе сосредоточенно, например, сопротивление отдельных включений.

Определение сил сопротивления обусловлено разработкой эмпирических зависимостей на основе испытаний моделей разной величины в грунтах естественного залегания.

На основе экспериментальных исследований получаем систему уравнений:

$$\begin{aligned} P_{1m} + P_{2m} + P_{3m} &= P_m \\ P_{1m} k^3 l_1 + P_{2m} k^2 l_1 + P_{3m} k l_1 &= P_m^I \\ P_{1m} k^3 l_2 + P_{2m} k^2 l_2 + P_{3m} k l_3 &= P_m^{II} \end{aligned} \tag{2}$$

где:  $k l_1 - k l_2$  – максимальные коэффициенты.

Рассчитав величины  $P_{1m}, P_{2m}, P_{3m}$ , можно определить сопротивление натурному образцу.

$$P_m = P_{1m} k^3 l + P_{2m} k^2 l + P_{3m} k l \tag{3}$$

Весьма эффективный способ расчета сил резания предложен Ю.А. Ветровым [3]. Метод Ю.А. Ветрова основан на процессе энергоемкости резания в центральной и боковой частях прорези.

Среднемаксимальная сила резания определяется по зависимости:

$$P_m = P_{cb} + P_{бок} + P_{бок.ср} \tag{4}$$

где:  $P_{cb} = p_{cb} F_{cb}$ ;

$P_{бок} = p_{бок} F_{бок}$ ;

$P_{бок.ср} = p_{бок.ср} h_{бок.ср}$ ;

$P_m$  – среднемаксимальная сила резания;

$P_{cb}, P_{бок}$  – удельные силы разрушения грунта соответственно в лобовой части и боковых расширениях прорези, Н/см<sup>2</sup>;

$F_{бок}; P_{бок}$  – площади лобовой и боковой части поперечного сечения прорези, см<sup>2</sup>;

$P_{бок.ср}$  – удельная сила среза грунта боковыми ребрами ножа, Н/см<sup>2</sup>;

$h_{бок.ср}$  – суммарная длина бокового среза грунта, см.

$$F_{cb} = BH \tag{5}$$

где:  $B$  – ширина среза, см;

$H$  – глубина среза, см.

Сила заблокированного резания грунта простым острым ножом определяется по зависимости:

$$P_m = \varphi m_{cb} BH + 2m_{бок} H^2 + 2m_{бок.ср} H \tag{6}$$

где:  $m_{cb}, m_{бок}, m_{бок.ср}$  – опытные коэффициенты;

$\varphi$  – коэффициент, зависящий от угла резания.

Расчет сил резания сложными ножами определяется по зависимости:

$$P_m = P_{cb} \sum_{i=1}^n F_{cbi} + P_{бок} \sum_{i=1}^n F_{боки} + P_{бок.ср} \sum_{i=1}^n L_{бок.ср} + \sum_{i=1}^n P_m L_{плзми} \tag{7}$$

где:  $F_{cbi}, F_{боки}, L_{бок.ср}, L_{плзми}$  – частные площади и длины линий среза.



Предложенные зависимости по данным В.И. Баловнева [2] дают большую сходимость с экспериментальными данными.

Среднее значение силы резания определяется по формуле:

$$P_{cp} = k_3 P_m \quad (8)$$

где:  $k_3 = P_{cp} / P_m$  — коэффициент энергоемкости.

Для определения численных значений силы резания А.Н. Зеленин [5] предложил использовать следующую зависимость:

$$P = CH^{1,35} (1 + 0,1B) \left(1 - \frac{90^\circ - \alpha}{180^\circ}\right) \beta \quad (9)$$

где: С — коэффициент, численно равный количеству ударов плотномера ДорНИИ для данного грунта;

Н — глубина резания;

$\alpha$  — угол резания;

В — ширина профиля;

$\beta$  — коэффициент, учитывающий угол заострения профиля.

При резания по полусвободной схеме, второй и третьей члены зависимости /В/ уменьшаются вдвое, а при свободном резании остается только первая составляющая. Опытные коэффициенты определяются в результате испытаний, некоторые из которых приведены в таблице.

Таблица 1. Значение коэффициентов для различных типов грунтов

| Тип грунта                           | $m_{св}$ | $\Phi$ | $k_3$     |
|--------------------------------------|----------|--------|-----------|
| Суглинок коричневый                  | 9,7      | 0,78   | 0,82      |
| Тяжелый суглинок коричневый, влажный | 5,4      | 0,66   | 0,8       |
| Глина коричневая, влажная            | 3,1      | 0,66   | 0,90–0,94 |
| Серо-зеленая мергелистая глина       | 17,4     | 0,78   | 0,82      |
| Аргелит                              | 6,4      | 0,78   | -         |

Структура этой формулы соответствует увеличению силы резания с увеличением глубины [3]. Многими учеными предпринимаются попытки разработки аналитической теории резания грунта. Одно из основных направлений основывается на положениях теории предельного равновесия грунтов, связанных с определением пассивного давления грунта на подпорные стенки. Критерием равновесия в этой теории служит известный закон Кулона-Мора:

$$\tau_n = \sigma_n \operatorname{tg} \rho + C_w \quad (10)$$

где:  $\tau_n$  — касательное напряжение в рассматриваемой точке сыпучей среды;

$\sigma_n$  — нормальное напряжение;

$\rho$  — угол внутреннего трения;

$C_w$  — коэффициент сцепления.

Однако, применение аналитических зависимостей в практических расчетах весьма ограничено. Они используются либо для оценки перспективных моделей рабочих органов машин. Использование аналитических зависимостей затруднено в первую очередь сложностью определения характеристик грунта и громоздкостью расчетов. Таким образом, разработка методов инженерных расчетов может базироваться на интегральных показателях свойств. При этом наиболее приемлемым способом определения сил резания является метод физического моделирование. Следовательно, применение почвозащитных технологий позволяет уменьшить деградацию почвы. На кротованных участках значительно улучшается воздухообеспеченность корневой системы, увеличивается накопление конденсационной влаги, что способствует мощному развитию хлопчатника.

Для решения изложенных задач в сельскохозяйственном акционерном обществе имени Героя Туркменистана С. Розметова Дашогузского велаята разработана технология и рабочее оборудование нарезки аэрационного дренажа, которые воплощены в новой конструкции НАД-2-60.

### Заключение

- предложены зависимости и получены экспериментальные подтверждения расчета новой конструкции нарезки АД, позволяющие повысить эффективность и срок службы кротовин до 4 лет.
- разработана методика выбора рациональной области использования нарезки АД и оптимизации основных параметров кротователей.

- сформулированы основные агротехнические требования к конструкции и технологии устройства АД на староорошаемых грунтах аридной зоны.
- глубокое рыхление уплотненных почв до 60 см обеспечивает снижение плотности подпахотного слоя с 1,5–1,6 до 1,2–1,3 г/см<sup>3</sup>, повышение скважности на 30%, понижение температурного режима взрыхленного слоя на 20–25%, что способствует мощному формированию корневой системы хлопчатника, а также способствует аккумуляции влаги, повышая её содержание в горизонте 10–60 см на 56,5%.
- глубокое механическое рыхление почв на орошаемых землях должно проводиться в комплексе с другими мероприятиями, направленными на увеличение органической массы в мелиорируемом слое почвы.

#### Литература:

1. Баладинский В. Л. Динамическое разрушение грунтов — М., 1971.— 146С.
2. Баловнев В. И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин — М.: Машиностроение, 1994.— 432 С.
3. Ветров Ю. А. Резание грунтов землеройными машинами — М., Машиностроение, 1976.— 370 С.
4. Данатаров А. Устойчивость кротовых дрен /Гидротехника и мелиорация на Украине. УкрНИИГиМ.— вып.3.— Киев, 1994.— С. 52–56.
5. Зеленин А. Н., Баловнев В. И., Керов И. П. Машины для землеройных работ.— М.: Машиностроение, 1975.— 424 С.
6. Калантаев В. А. Дренаж орошаемых земель и методы его интенсификации /Автореф. дис.. докт. техн. наук.— М., 1986.— 53 С.
7. Данатаров, Агахан. Кротование грунтов пассивными рабочими органами / Агахан Данатаров.— Текст: непосредственный // Молодой ученый.— 2010.— № 8 (19).— Т. 1.— С. 56–58.— URL: <https://moluch.ru/archive/19/1947/> (дата обращения: 15.01.2025).

## Совершенствование системы сбора и подготовки нефти, воды и газа на Приразломном месторождении

Кашоор Мохаммед Аднан Мохаммед Али, студент магистратуры  
Уфимский государственный нефтяной технический университет

*Эффективность процесса подготовки нефти на УПН существенно зависит от образования промежуточного слоя в аппаратах. Изменения в свойствах этого слоя могут негативно влиять на процессы обезвоживания, особенно при работе с продукцией, содержащей большое количество стабилизаторов эмульсии. Устойчивость эмульсий в промежуточных слоях может вызывать технологические сбои, снижая скорость выделения воды в отдельную фазу и ухудшая процесс коалесценции капель воды. Для поддержания работоспособности системы требуются периодические меры по удалению промежуточного слоя из технологического оборудования. Отделенный слой направляется либо через стадию отстоя, либо возвращается в сырьевой поток, что, в свою очередь, может способствовать его дальнейшему накоплению и ухудшению процессов демульсации нефти.*

**Ключевые слова:** обводнённость, дожимная насосная станция, водонефтяные эмульсии, обезвоживание, обессоливание.

В настоящее время с увеличением объемов добычи, подготовка нефти все чаще сталкиваются с проблемой обводнённости нефти и, как следствие, образованием стойких водонефтяных эмульсий.

Формирование эмульсий связано с явлениями, возникающими на границе раздела фаз в дисперсных системах, главным фактором которых является поверхностное натяжение. Это сила, с которой жидкость противостоит увеличению площади своей поверхности (рисунок 1).

Традиционные технологии обезвоживания и обессоливания, которые применяются на протяжении многих лет, продолжают демонстрировать свою эффективность. Однако в последнее время альтернативные подходы также

показывают положительные результаты. Эти методы основаны на различных физических принципах, включая магнитные, лазерные, акустические, кавитационные, высокочастотные, сверхвысокочастотные, радиационные и другие воздействия.

Основными осложнениями, возникающими при подготовке нефти, воды и газа на УПН Приразломного месторождения являются рост обводнённости, эмульгирование и солеотложения.

Ввод в эксплуатацию новых добывающих скважин приведет к увеличению объемов поступающей нефтегазодляной смеси, что окажет дополнительную нагрузку на существующее оборудование. С учетом проектных пока-

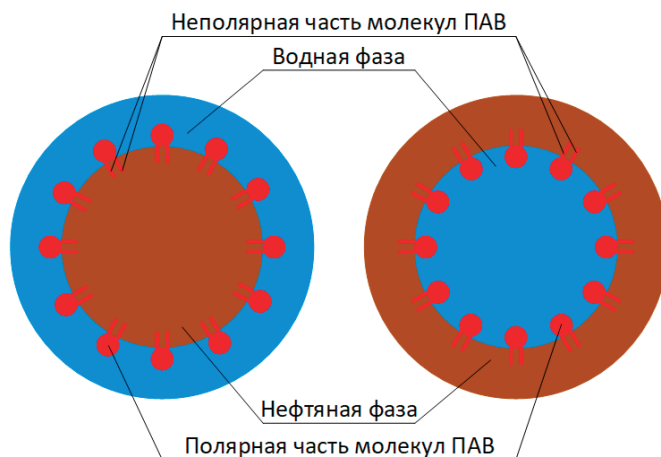


Рис. 1. Образование эмульсий

зателей добычи жидкости на 2025 год, которые составят 25 500 м<sup>3</sup>/сутки, ожидается, что из-за проведения геологических мероприятий на месторождении (включая ЗБС и ГРП) к концу 2025 года установка по подготовке нефти (УПН) может работать с превышением допустимого входного объема на 6,25%, что эквивалентно 1 500 м<sup>3</sup>/сутки (рисунок 2).

Для решения этой задачи рассматриваются два варианта реконструкции установки. Один из них — модернизация существующего сепаратора, направленная на оптимизацию его работы. Данный подход включает обновление устаревших компонентов, увеличение емкости устройства и усовершенствование системы разделения нефти и воды. Это позволит повысить производительность установки без необходимости создания новой инфраструктуры.

Другой вариант предусматривает расширение дожимной насосной станции (ДНС) путем установки до-

полнительного оборудования, такого как установка подготовки сырой воды (УПСВ) типа «Хитер Тритер». Внедрение этого оборудования обеспечит более эффективное разделение нефти, газа и воды, что увеличит общую пропускную способность системы и позволит справляться с возрастающими объемами поступающей жидкости.

Выбор между этими вариантами реконструкции будет определяться различными факторами, включая стоимость реализации, доступность необходимого оборудования, возможность проведения модернизационных работ без значительных простоев в производственном процессе, а также другими техническими и экономическими аспектами.

Блочная автоматизированная установка подготовки сырой воды (УПСВ) типа «Хитер Тритер» предназначена для разделения продукции нефтедобывающих скважин и приведения нефти к нормативным показателям каче-

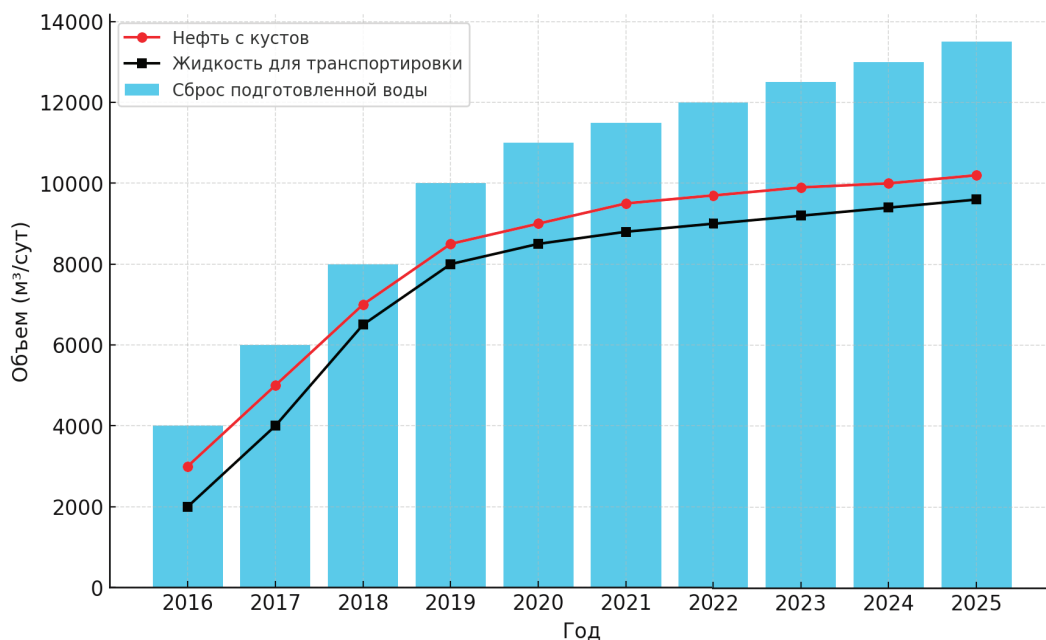


Рис. 2. Профиль загрузки ДНС-3

ства (рисунок 3). Данная установка обеспечивает эффективный нагрев, обезвоживание и обессоливание нефтяных эмульсий, позволяя подготовить нефть в соответствии с установленными стандартами товарной продукции [1].

Установка сепарации нефти, газа и воды с прямым подогревом «Хитер Тритер» предназначена для очистки добываемой нефти и пластовой воды на месторождении. Нагревательная система выполняет несколько важных функций: обеспечивает промежуточную дегазацию продукции скважин, осуществляет предварительное обезвоживание нефти и очистку выделенной воды, а также проводит глубокое обезвоживание нефти, подготавливая её до товарного состояния [2].

Нагреватель «Хитер Тритер» представляет собой сосуд под давлением, который использует тепло и время пребывания для отделения нефти от поступающих жидкостей.

Установка сепарации нефти, газа и воды с прямым подогревом «Хитер Тритер» используется для очистки нефти и пластовой воды, поступающей с месторождения. Она расположена после отделения свободной воды в процессе обезвоживания нефти. Прямой нагрев способствует облегчению разделения нефти и воды и способствует осаждению твёрдых частиц, таких как песок и продукты коррозии. Качество нефти на выходе контролируется с помощью датчика объёмного осадка и воды.

Внутренняя структура аппарата включает секции нагрева и обработки. Жидкость поступает в секцию нагрева, где её вязкость снижается под воздействием тепла, подаваемого горелкой или паровыми змеевиками. Нагретая нефть затем перемещается в секцию очистки, где она эф-

фективно отделяется от воды благодаря пониженной вязкости и времени пребывания. Газ собирается в верхней части резервуара и выходит через сопло для поддержания давления, а вода отводится через дно и поступает на дальнейшую обработку.

Нефть из верхней части резервуара направляется через водосливную коробку. Процесс подогрева может быть прямым или непрямым: в случае прямого нагрева тепло передаётся напрямую от жаровой трубы к жидкости, что обеспечивает высокую эффективность, но требует контроля уровня жидкости. Непрямой нагрев использует теплоноситель, что менее эффективно, но предпочтительнее при наличии твёрдых частиц, которые могут оседать и вызывать перегрев.

В конструкции предусмотрены меры для устранения накоплений песка, такие как водяные струи и пескоотводы. Нагреватели с вертикальной ориентацией обеспечивают разрушение эмульсий и отделение воды, подерживая добычу. Оборудование работает в суровых климатических условиях, выдерживая температуры до минус 60°C, и снабжено автоматизированной системой управления, которая контролирует ключевые параметры, включая температуру, давление и уровни жидкости [4].

Далее определим необходимое количество УПСВ «Хитер Тритер» для ДНС-3 Приразломного месторождения.

Определим производительность УПСВ «Хитер Тритер» по сырью, используя формуле 1:

$$G = \frac{1}{72} * L * D * \frac{gd^2 * (\rho_{\text{вод}} - \rho_{\text{н}})}{\vartheta_{\text{н}} \rho_{\text{н}}} \quad (1)$$

где L — длина аппарата, м;

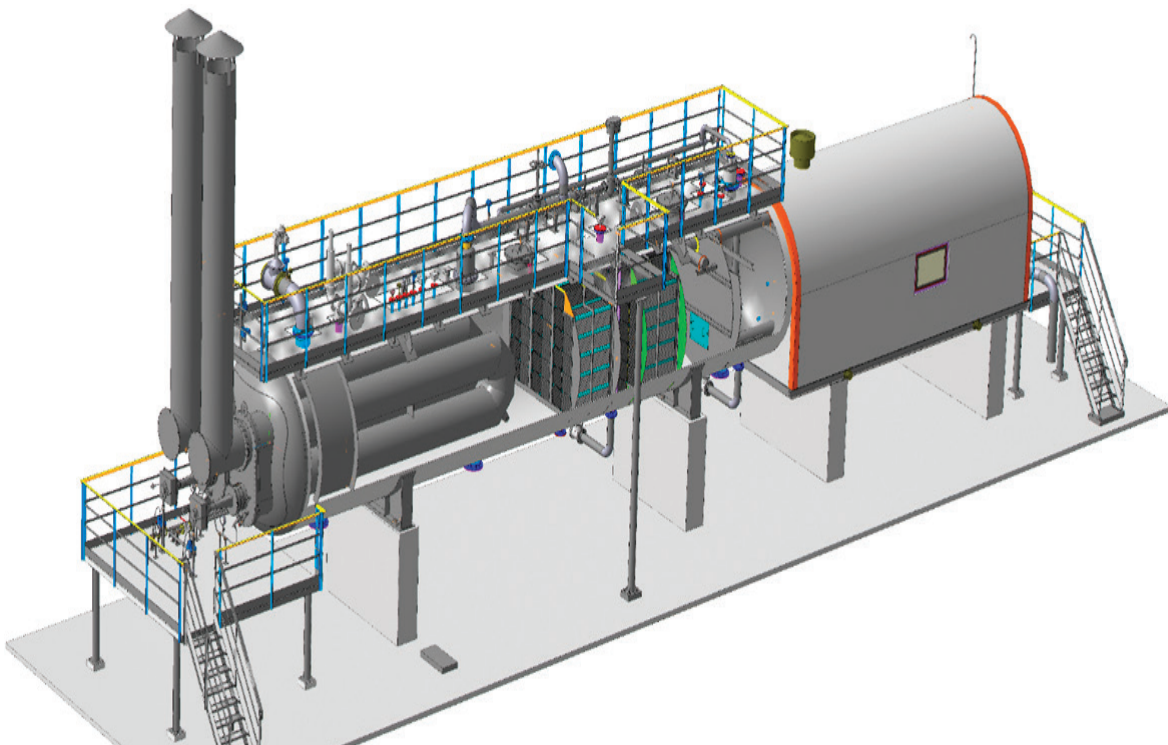


Рис. 3. УПСВ типа «Хитер Тритер»

$D$  — внутренний диаметр аппарата, м.

Принимаем диаметр наименьших осаждающихся капель воды  $d = 4,4 \cdot 10^{-4}$  м

$$G = \frac{1}{72} * 21,65 * 3,7 * \frac{9,8 * 0,0044^2 * (1011 - 832)}{5,529 * 10^{-4} * 832} = 0,04106 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$G = 0,04106 * 3600 * 24 = 3548 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Следовательно, для ДНС-3 при увеличении объемной производительности по сырью на 1500 м<sup>3</sup>/сут необходима 1 УПСВ «Хитер Тритер».

Таким образом, внедрение установки предварительного сброса воды типа «Хитер Тритер» эффективно сочетает процессы нагрева, обезвоживания и обессоливания, обеспечивая более полное разделение фаз. Применение такой установки не только улучшит качество подготовки нефти, но и повысит общую энергоэффективность установки, снижая эксплуатационные расходы. Применение данных установок позволит обрабатывать нефть с высоким содержанием воды до 98%, обеспечивая универсальность использования [3].

Литература:

1. Агафонов Д.Н. Современные технологии обессоливания и обезвоживания нефти [Текст] / Д.Н. Агафонов, О.П. Малышев // Технологии добычи нефти. — 2022. — № 7. — С. 25–30.
2. Дроздов П.С. Модернизация системы сбора и подготовки нефти в условиях северных месторождений [Текст] / П.С. Дроздов, Н.А. Соколов // Нефтегазовые инновации. — 2021. — № 5. — С. 45–50.
3. Захаров А.В. Оценка эффективности внедрения УПСВ типа «Хитер Тритер» [Текст] / А.В. Захаров, П.М. Лапшин // Нефтяные технологии. — 2021. — Т. 5, № 1. — С. 18–24.
4. Крюков В.А. Совершенствование предварительного сброса воды на месторождениях [Текст] / В.А. Крюков, Н.В. Пестрецов // Нефтяное хозяйство. — 2003. — № 4. — С. 114–116.

## Мероприятия по повышению эффективности технологии зарезки боковых стволов нефтяных скважин

Нада Ахмед Мохамед Омар Мохамед, студент магистратуры  
Уфимский государственный нефтяной технический университет

*Зарезка боковых стволов — это эффективная технология, позволяющая увеличить добычу нефти на старых месторождениях и коэффициент извлечения нефти из пластов, вернуть в эксплуатацию нефтяные скважины, которые не могли быть возвращены в действующий фонд другими методами. Путём бурения боковых стволов в разработку вовлекаются ранее не задействованные участки пласта, а также трудноизвлекаемые запасы нефти, добыча которых ранее не представлялась возможной.*

**Ключевые слова:** ЗБС, скважина, технология, пласт, обводненность, дебит.

Технология зарезки боковых стволов скважин является высокоэффективным методом увеличения добычи на зрелых месторождениях, что позволяет продолжить эксплуатацию скважин, которые невозможно восстановить другими способами. Она позволяет задействовать неизвлеченные слои и участки, а также дает доступ к труднодоступным локальным накоплениям полезных ископаемых, которые нельзя достать вертикальным бурением. Одним из ключевых преимуществ этой технологии является повышение нефтеотдачи, что позволяет использовать её в качестве альтернативы уплотнению. Внедрение таких работ позволяет существенно снизить затраты на освоение месторождения.

Причины обводнения горизонтальных участков скважины в ООО «ЛУКОЙЛ Западная Сибирь» условно делятся на два типа:

– обводнение пласта «своей» водой из-за подтягивания границы водонефтяного контакта (ВНК), что приводит к поступлению воды снизу в фильтр хвостовика;

– обводнение из-за образования заколонного перетока между горизонтальным нефтенасыщенным и верхним водонасыщенным пластами, где протяженность перетока может составлять до 300 м.

Для устранения первой причины обводнения проводятся мероприятия по закачке полимерных составов, направленные на изоляцию зон водопритока. К таким составам предъявляются требования: создание непроницаемого гелевого экрана, селективность действия в нефте- и водонасыщенных зонах, термостабильность и устойчивость. Эти задачи решаются с помощью полимерного состава Marcit.

Технология Marcit успешно применяется в ОАО «Самолторнефтегаз», где наряду с ней внедряется и технология VES. В ОАО «Удмуртнефть» для предотвращения поступления воды в открытый горизонтальный ствол турнейского яруса используются компоновки набухающих пакеров и эквалайзеры для выборочного ограничения радиального притока.

Более сложной задачей является устранение заколонной циркуляции к кровле продуктивного горизонтального участка из вышележащего водоносного пласта. В связи с тем, что проведение РИР в горизонтальных стволах с большими углами наклона (80–90°) осложняется невозможностью применения стандартного оборудования, в том числе механических пакеров типа ПВМ и ПРО-ЯМО, для таких скважин применяется особая компоновка технических средств, включающая мостовую пробку (ПМ), мостовую пробку заливочную (ПМЗ) и гидравлическую установочную компоновку (ГУК) (Рис. 1).

Пакер исполнения ПМ, оснащенный пробкой, предназначен для герметичного разделения интервалов ствола обсадной колонны, в то время как пакер ПМЗ вместо пробки имеет обратный клапан и используется для проведения ремонтно-изоляционных работ (РИР) с применением тампонажных материалов в подпакерной зоне под давлением. Посадка пакеров осуществляется с помощью гидравлической установочной компоновки (ГУК), которая включает адаптер для различных типоразмеров пакеров. На рисунке представлена схема соединения ГУК с пакерами ПМ и ПМЗ.

С использованием данной компоновки инструментов были проведены РИР через специальные отверстия в хвостовике в пяти горизонтальных скважинах ООО «ЛУКОЙЛ Западная Сибирь». Работы осложнялись низкой приемистостью отверстий, наличием газового водоносного пласта и большой протяженностью перетока (до 241 м). Наличие перетока препятствовало вводу скважин в эксплуатацию после бурения. В результате проведенного ремонта средний дебит нефти по скважинам составил 44,3 т/сут, а заколонный переток был устранен. Показатели работы горизонтальных скважин до и после проведения РИР приведены в табл. 1.

Бурение горизонтальных скважин на целевой объект БВ<sub>1</sub> Ватьеганского месторождения сопровождается высокой вероятностью осложнений, особенно в интервале залегания «покачевско-савуйской» пачки глин. Применение различных буровых растворов, в том числе на углеводородной основе, не позволило в полной мере предотвратить возникновение нештатных ситуаций, связанных с неустойчивостью ствола скважины. Однако с использованием КБР удалось сократить непроизводительное время (НПВ) на ликвидацию аварий и осложнений при зарезке

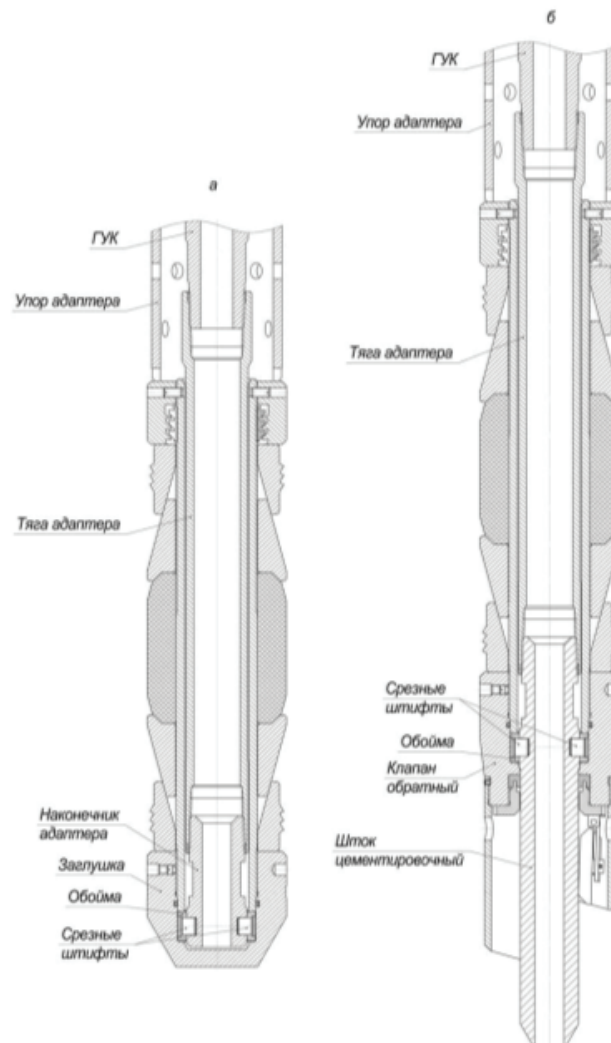


Рис. 1. Схема соединения ГУК с пакером типа ПМ (а) и типа ПМЗ (б)

Таблица 1. Показатели работы ЗБС до и после проведения РИР с применением технологии Marcit

| Месторождение | Интервал  | Характеристика перетока |           | Тампонажный состав              | Дебит до/после РИР         |              | Обводненность до/после РИР, % |
|---------------|-----------|-------------------------|-----------|---------------------------------|----------------------------|--------------|-------------------------------|
|               |           | Насыщение               | Интервал  |                                 | жидкости, м <sup>3</sup> / | нефти, т/сут |                               |
| Тарасовское   | 2735–2999 | Вода+ газ               | 2618–2735 | Цементный раствор с добавками   | 130/120                    | 0/21,5       | 100/72                        |
| Барсуковское  | 3060–3564 | Вода+ газ               | 2817–3060 | Полимер ВЕС + цементный раствор | 209/178                    | 0/80,7       | 100/46                        |

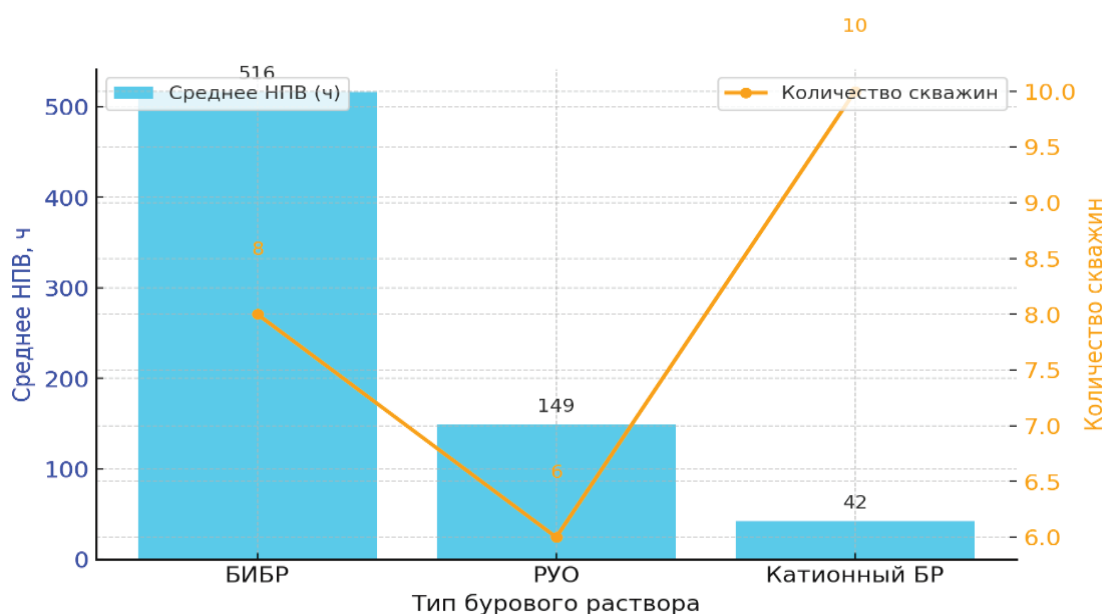


Рис. 2. Результаты анализа применения буровых растворов при ЗБС на примере Ватьеганского месторождения

боковых стволов на 92% по сравнению с использованием базового бурового раствора на водной основе (Рис. 2).

Результаты анализа подтверждают целесообразность применения катионных буровых растворов в условиях данного месторождения. Это решение позволило значительно улучшить стабильность ствола скважины и сократить непроизводительные времена при бурении боковых стволов.

Для регулирования объемов отработанных буровых растворов (ОБР) на месторождении используются декан-

тирующие центрифуги с блоком химического усиления (БКФ), который включает коагуляцию и флокуляцию. Обнаруженный эффект разделения катионной системы бурового раствора на дисперсионную среду и дисперсную фазу в короткий срок позволяет исключить необходимость использования БКФ и применения специальных химических реагентов, таких как неорганические коагулянты (хлорное или сернокислое железо, сернокислый алюминий и др.). Это позволяет избежать изменений в существующем классе опасности ОБР.

Литература:

1. Бадьянов В. А. Методы прогнозирования коэффициентов охвата воздействием прерывистых пластов при разработке нефтяных месторождений // Нефть и газ Тюмени. — 1971. — № 9. — С. 38–42.
2. Бакиров Д. Л. Обеспечение безаварийной проводки горизонтальных боковых стволов в интервалах залегания неустойчивых пород // Нефтяное хозяйство. — 2011. — № 08. — С. 46–49.
3. Басарыгин Ю. М. Строительство наклонных и горизонтальных скважин. — М.: Издательство Недра, 2000. — 262 с.
4. Гилязов Р. М. Бурение нефтяных скважин с боковыми стволами. — М.: ООО «Недра — Бизнесцентр», 2002. — 255 с.
5. Кудинов В. И. Основы нефтегазопромыслового дела. — Москва-Ижевск: 2004. — 720 с.

## Применение информационных технологий для совершенствования мероприятий по обучению персонала в области охраны труда и промышленной безопасности

Никулин Даниил Юрьевич, студент магистратуры;  
Веретенин Андрей Игоревич, студент магистратуры  
Оренбургский государственный университет

*В статье поднимается проблема качественного обучения рабочих в области охраны труда. В качестве решения предлагается использование компьютерных технологий для обучения персонала в области охраны труда. Автор рассуждает о методиках обучения и в качестве примера приводит генеративную теорию. В заключении описывается пример использования компьютерного обучения на предприятии.*

**Ключевые слова:** охрана труда, генеративная теория, обучение персонала, технологические инструменты, компьютерное обучение.

Безусловно, в XXI в. произошел перелом в отношении бизнеса к сохранению кадрового состава: собственники, руководители предприятий стали больше вкладывать финансовые средства не только в технику, но и в работников, их обучение охране труда, промышленной безопасности, улучшение условий труда. Большинство руководителей предприятий энергетической промышленности понимают, что сегодня гораздо легче принять профилактические меры в сфере охраны труда по снижению травматизма и профессиональной заболеваемости, чем нести затраты по расследованию несчастных случаев и профессиональных заболеваний, возмещению материального ущерба, осуществлению доплат пострадавшим, нанимать и обучать новых работников. [5]

Почему работники всех уровней управления на опасном производственном объекте допускают отступление от правил безопасности, должностных инструкций и инструкций по охране труда? Ответ простой: недостаточная компетенция, низкий уровень профессиональной подготовки в области обеспечения безопасности ведения технологических процессов на горном предприятии.

### Проблемы подготовки и компетентности

Под компетентностью понимается способность работника своевременно и грамотно применить имеющиеся знания, навыки и опыт на практике в любой сложной нестандартной ситуации, поэтому необходимо постоянно повышать свой профессиональный уровень в соответствии с изменяющимися условиями производства. [7]

В современных условиях рост требований к компетентности обусловлен внедрением новых технологий производства, ускорением бизнес-процессов, расширением круга ответственности работников [8]. С другой стороны, недостаточное качество профильного образования, временной разрыв между преподаваемыми технологиями производства и реальными, используемыми на предприятиях, создают отставание в получении требуемых компетенций сотрудником для безопасного и правильного выполнения технологических операций.

Ситуация усугубляется тем, что традиционные технологии обучения, используемые в профессиональном образовании, не могут решить проблему нарастания разницы между требуемыми и существующими компетенциями, так как программы обучения не могут изменяться с такой же скоростью, как меняются оборудование и технологические процессы, всегда существует запаздывание из-за подготовки качественных материалов для сопровождения процесса обучения. [1]

### Технологическое решение проблемы

Любая случайная или предотвратимая гибель людей, будь то на работе или дома, является ничем иным, как трагедией. Нехватка времени, ресурсов и доступности обучения являются основными причинами недостаточного обучения технике безопасности. [2] Проблемы с коммуникацией, вовлеченностью и текучестью кадров также вносят свой вклад. Поэтому компании часто обращаются к технологическим решениям, чтобы восполнить пробелы и обеспечить доступное и непрерывное обучение технике безопасности для различных групп сотрудников, выполняющих широкий спектр критически важных для безопасности работ.

Использование технологических инструментов для охраны труда и техники безопасности дает множество преимуществ. Во-первых, соблюдение требований по охране труда при обучении сотрудников путем проведения курсов по охране труда и технике безопасности и ведения записей об обучении и несчастных случаях становится намного проще и удобнее с помощью цифровых инструментов. [9] Цифровые платформы эффективно хранят записи работодателей, позволяя легко извлекать данные при необходимости и обеспечивая точность данных при проверках по охране труда.

Кроме того, цифровые обучающие платформы обеспечивают гибкость в планировании учебных занятий, позволяя инструкторам по технике безопасности определять частоту обучения. Поскольку цифровое обучение доступно с мобильных устройств, работники на местах проходят обучение так же эффективно, как и другие сотрудники. Кроме того, эти инструменты позволяют рабо-



тодателям отслеживать прогресс в обучении сотрудников, помогая им выявлять любые потенциальные проблемы с конкретными людьми.

Цифровое обучение помогает организациям расти. Инструкторы по технике безопасности могут легко отслеживать требования к обучению, статус завершения и понимание сотрудниками их учебных материалов. Оно заменило традиционное ручное обучение, сделав процесс более эффективным, увлекательным и действенным для работодателей и сотрудников.

Передача знаний является одной из самых основных целей обучения, и преподаватели и тренеры потратили много времени и усилий на разработку методов повышения этого уровня среди обучаемых. [5]

Тренеры могут легко недооценить, насколько хорошо учащиеся смогут использовать знания, полученные в ходе обучения, на рабочем месте. Это может быть серьезной проблемой для компьютерного обучения, где существует большая дистанция между разработчиком тренинга и обучаемым. Исторически сложилось так, что существовало три подхода к увеличению передачи: общая передача, конкретная передача и конкретная передача общих знаний. Общая передача относится к подходу, который пытается улучшить общую способность субъекта к обучению. Специфический перенос относится к идее о том, что обучение должно обучать навыкам точно так, как они используются в реальном мире. Философия специфического переноса лежит в основе многих учебных проектов; однако сложность «реальных» ситуаций затрудняет их воспроизведение в учебной среде, и этот тип обучения был не очень успешным.

Считается, что предпочтительным способом обеспечения передачи навыков является компромисс между этими двумя подходами. Если учащихся обучают базовым концепциям, которые помогают им разрабатывать ментальные модели функционирования систем, они с большей вероятностью будут использовать новую информацию в условиях «реального мира». Концептуальные представления, или ментальные модели, систем представляют собой структуры знаний, содержащие конкретную информацию, которая может быть использована для выполнения различных задач, но также достаточно гибка для использования в сложных условиях «реального мира». [3]

Компьютеры могут быть мощными инструментами для разработки ментальных моделей благодаря их способности передавать множество типов информации в различных режимах, таких как изображения, звук, анимация, фильмы и текст. Поскольку возможно так много различных комбинаций информации, разработчикам необходимы эмпирически полученные рекомендации, которые помогли бы им определить, какой вид информации будет наилучшим в конкретной учебной ситуации, и избежать добавления информации, которая может показаться занимательной или мотивирующей, но может привести к снижению уровня обучения. Наилучшее сочетание компонентов обучения описывает генеративная теория.

## Генеративная теория

Генеративная теория мультимедийного обучения описывает систему обработки информации, которая имеет как вербальные, так и невербальные компоненты. [8] Вербальные компоненты обрабатывают язык, а невербальный компонент обрабатывает другие типы информации, такие как изображения. Информация, представленная как в визуальной, так и в вербальной формах, может быть обработана более эффективно, чем информация, которая в большей степени ориентирована на ту или иную систему обработки. [7] Информация, представленная как в визуальном, так и в вербальном формате, будет легче запоминаться, поскольку между визуальной и вербальной информацией устанавливаются связи, что делает любую из них поисковой подсказкой.

Как вербальные, так и невербальные системы могут быть перегружены; разработчики должны тщательно продумать, как информация преподносится учащимся. Важно структурировать то, как информация преподносится новичкам. Повествование с картинками или анимацией использует как вербальные, так и невербальные возможности обработки. [4] Ожидается, что текст с картинками и повествованием приведет к снижению уровня обучения, поскольку невербальная система должна использоваться как для изучения картинок, так и для чтения слов на экране.

Разработчикам компьютерного обучения технике безопасности и охране труда следует рассмотреть возможность представления мультимедийных материалов с последовательными визуальными и вербальными элементами.

Бурное развитие видеоинформационных технологий подачи информации открывает широкие возможности по разработке современных подходов к цифровому обучению охране труда и промышленной безопасности, среди которых необходимо выделить направленные на непрерывное (без отрыва от производства) развитие и контроль компетенции работников.

## Применение на практике

Рассмотрим один из вариантов цифрового управления процессом непрерывного обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ и формирования у работников стереотипов безопасного поведения.

Такой подход впервые применен на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» с участием Ассоциации «НП »Кузбасс-ЦОТ» путем внедрения видеоинформационного комплекса массового развития и непрерывного контроля компетентности работников в сфере безопасности труда, где доказал свою эффективность [6].

На практике данный комплекс реализуется в виде своеобразного конвейера повышения компетентности работников.

Инновационная идея — частично перенести обучение из учебного центра на рабочее место и сделать его непрерывным. Для этого используются следующие приемы обучения, обеспечивающие развитие компетентности работника в сфере безопасности труда.

Перед началом смены с использованием компьютерного терминала каждому работнику с учетом его профессии ставится задача, которую он должен решить, выбрав правильный ответ из трех предложенных вариантов.

При неправильном ответе ему демонстрируются последствия его ошибочных действий, в том числе возможные повреждения различных органов, и подается правильное решение, за счет этого идет корректировка компетентности.

Вопрос повторяется. При правильном ответе работнику демонстрируются те опасности, реализации которых он избежал, правильно решив задачу, что является скрытой похвалой работнику. На предсменное экспресс-обучение и тестирование работники тратят в среднем 30 с, но делают это ежесменно. [9]

Для работников с низкой успеваемостью ежемесячно автоматически назначаются дополнительное экспресс-обучение и тестирование, которое состоит из пяти задач. После долгого отсутствия на работе им автоматически назначается одна задача в виде последовательности правильных действий при выполнении трудовых операций, которая заканчивается цепочкой запоминания. Нарушителям трудовой дисциплины автоматически следует выполнить пять задач, связанных с разбором несчастных случаев, или показывается шоковый видеоролик. [9]

Для всех работников, в соответствии с графиком, назначаются периодические и целевые видеотренинги.

Нарушителям трудовой дисциплины внеплановые видеотренинги предписываются руководителями различного уровня, установившими факт нарушения.

### Заключение

Применение технологий цифрового обучения доказало высокую эффективность. На предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» проведено более 3 млн экспресс-обучений и тестирований работников. Произошло резкое повышение их компетентности в области безопасности труда. По мере роста компетентности работников травматизм на предприятиях, где установлен видеоинформационный комплекс, начал резко снижаться. В то время как на других предприятиях показатели травматизма существенно не изменились, что свидетельствует о значимом влиянии технологий цифрового обучения на производственный травматизм.

По мере дальнейшего развития технологий и рабочих мест работодателям и работникам необходимо будет совместно адаптировать свои программы обучения технике безопасности. Темпы изменений и объем информации, требуемой сотрудникам и заинтересованным сторонам на рабочем месте для безопасного выполнения критически важных задач, также будут увеличиваться.

Работодатели и работники должны постоянно использовать технологии для содействия обучению технике безопасности, но тип и количество используемых ими технологий также будут развиваться. Приведенные выше тенденции — это лишь часть постоянно меняющейся головоломки, о которой работодателям и сотрудникам следует знать, поскольку они продолжают использовать технологии для улучшения обучения технике безопасности на рабочем месте.

### Литература:

1. Gendler S. G., Grishina A. M., Kochetkova E. A. Optimization of expenditures for labor protection at deep mining// *Eurasian Mining*.— 2017.— № 2.— P. 35–39.
2. Analysis of regularities and reasons of accidents/ W. Sheng, Z. Sheng, M. Gao et al.// *Progress in mine safety*.— 2014.— 800 p.
3. Gendler S. G., Kochetkova E. A., Samarov L. Yu. Assessment of efficiency of inputs for labor safety in coal mines// *Gornyi Zhurnal*.— 2014.— № 4.— P. 50–53.
4. Pillay M. What have we learned about learning from accidents? Postdisasters reflections// *Safety Science*.— 2013.— Vol. 46 (4).— P. 566–584.
5. Грызунов В. В., Гришина А. М. Система предсменного контроля поведенческой безопасности на угледобывающих предприятиях// *Горный информационно-аналитический бюллетень*.— 2017.— № 7.— С. 45–50.
6. Гендлер С. Г., Гришина А. М. Повышение эффективности обучения горнорабочего безопасным приемам труда — основа для снижения производственного травматизма и аварийности// *Горный информационно-аналитический бюллетень*.— 2017.— № 4.— С. 318–325.
7. Фомин А. И., Седельников Г. Е. Видеотренинги по охране труда — новый подход к повышению компетентности работников// *Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: сб. материалов VII Междунар. науч.-практ. конф. Т. I. — Кемерово: КузГТУ, 2011. — С. 254–257.*
8. Фомин А. И., Седельников Г. Е. Мультимедийные стереоскопические технологии как инструмент повышения компетентности работников в области охраны труда// *Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: сб. материалов IX Междунар. науч.-практ. конф. — Кемерово: КузГТУ, 2011. — С. 121–125.*
9. Краткий анализ производственного травматизма с учетом человеческого фактора на производственных единицах АО «СУЭК-Кузбасс»/ Ю. М. Иванов, Хи Ун Ли, А. С. Ворошилов и др.// *Безопасность труда в промышленности*.— 2017.— № 2.— С. 79–83.

## Комплексный подход к выбору технологии борьбы с коррозией на месторождениях с содержанием сероводорода

Ниязов Альберт Ирикович, студент магистратуры;  
Василевская Светлана Петровна, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой  
Оренбургский государственный университет

*В статье рассматривается комплексный подход к выбору технологий защиты от коррозии на сероводородсодержащих месторождениях. Представлен анализ основных факторов, влияющих на коррозионные процессы, и современных методов противокоррозионной защиты. Предложен алгоритм выбора оптимальной технологии защиты с учетом технических и экономических критериев. Разработаны практические рекомендации по применению различных методов защиты в зависимости от условий эксплуатации оборудования.*

**Ключевые слова:** сероводородная коррозия, ингибиторная защита, коррозионностойкие материалы, комплексный подход, критерии выбора, противокоррозионная защита, нефтегазовое оборудование.

Проблема защиты нефтегазового оборудования от коррозии на сероводородсодержащих месторождениях является одной из наиболее актуальных задач в современной нефтегазовой отрасли. По данным исследований [7], ежегодные потери от коррозии в нефтегазовой промышленности составляют до 30% от общего объема металлофонда, при этом прямые затраты на борьбу с коррозией достигают 15% от общих эксплуатационных расходов. Особую опасность представляет коррозионное разрушение оборудования в присутствии сероводорода, которое может привести не только к значительным экономическим потерям, но и к серьезным экологическим последствиям [8].

Современные требования к материалам и методам защиты от коррозии, регламентируемые ГОСТ Р 53678–2009 [2], определяют необходимость комплексного подхода к решению данной проблемы. При этом выбор оптимальной технологии защиты должен учитывать, как специфику условий эксплуатации оборудования, так и экономическую эффективность применяемых методов.

Целью исследования является разработка комплексного подхода к выбору технологии борьбы с коррозией на сероводородсодержащих месторождениях, обеспечивающего максимальную эффективность противокоррозионной защиты при минимальных затратах.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ коррозионных процессов и факторов, влияющих на их интенсивность в условиях сероводородсодержащих месторождений.
2. Исследовать современные методы защиты от коррозии и оценить их эффективность.
3. Разработать критерии выбора оптимальной технологии защиты с учетом технических и экономических показателей.
4. Предложить алгоритм принятия решений при выборе методов противокоррозионной защиты.

Проблема коррозионного разрушения оборудования на сероводородсодержащих месторождениях имеет комплексный характер, что обусловлено многофакторностью процессов коррозии и их взаимным влиянием. Исследо-

вания показывают, что в присутствии сероводорода существенно изменяется не только скорость коррозии, но и сам механизм разрушения металла [3, с. 46]. Это связано с тем, что сероводород, растворяясь в водной фазе, создает кислую среду и одновременно является источником атомарного водорода, который, проникая в металл, вызывает его охрупчивание.

Особую роль в развитии коррозионных процессов играет совместное присутствие сероводорода и углекислого газа. По данным исследований [9, с. 57], при одновременном воздействии  $H_2S$  и  $CO_2$  скорость коррозии может возрастать в 2–3 раза по сравнению с их отдельным влиянием. Это объясняется синергетическим эффектом, при котором углекислый газ усиливает локальную коррозию, а сероводород способствует наводороживанию металла.

Существенный вклад в развитие коррозионных процессов вносит микробиологический фактор. Как показано в работе [4, с. 113], сульфатвосстанавливающие бактерии не только продуцируют дополнительный сероводород, но и создают на поверхности металла условия для развития питтинговой коррозии. В результате их жизнедеятельности образуются локальные анодные участки, где скорость коррозии может превышать среднюю в десятки раз.

В таблице 1 представлены основные факторы, влияющие на интенсивность коррозионных процессов в сероводородсодержащих средах.

Анализ данных таблицы 1 показывает, что наибольшее влияние на коррозионные процессы оказывают концентрация сероводорода и микробиологическая активность среды.

Важным аспектом является влияние механических свойств металла на его коррозионную стойкость. Исследования [14, с. 195] показывают, что повышенная твердость стали, хотя и обеспечивает лучшие механические характеристики, может способствовать развитию сульфидного растрескивания под напряжением. На рисунке 1 представлена зависимость склонности к растрескиванию от твердости металла.

Анализ представленной на рисунке 1 зависимости свидетельствует о том, что при твердости стали выше 22–24

Таблица 1. Факторы, определяющие интенсивность коррозии на сероводородсодержащих месторождениях

| Фактор                        | Механизм влияния                               | Степень воздействия |
|-------------------------------|--|---------------------|
| Концентрация H <sub>2</sub> S | Прямое химическое воздействие, наводороживание | Высокая             |
| Содержание CO <sub>2</sub>    | Снижение pH, усиление локальной коррозии       | Средняя             |
| Микробиологическая активность | Образование агрессивных метаболитов            | Высокая             |
| Температура                   | Ускорение химических реакций                   | Средняя             |
| Давление                      | Повышение растворимости газов                  | Низкая              |

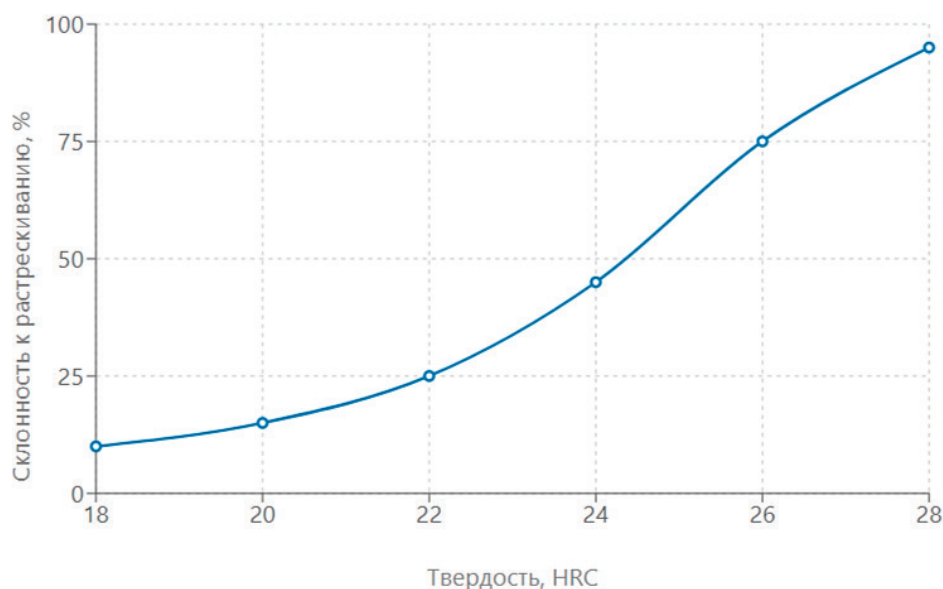


Рис. 1. Влияние твердости стали на склонность к сульфидному растрескиванию под напряжением

HRC резко возрастает вероятность сульфидного растрескивания под напряжением. Это необходимо учитывать при выборе материалов для изготовления оборудования, работающего в сероводородсодержащих средах.

Комплексное рассмотрение всех факторов, влияющих на коррозионные процессы, позволяет более обоснованно подходить к выбору методов защиты оборудования. При этом необходимо учитывать не только отдельные механизмы коррозии, но и их взаимное влияние, что особенно важно при разработке эффективных мер противокоррозионной защиты.

В настоящее время для защиты нефтегазового оборудования от коррозии в сероводородсодержащих средах применяется широкий спектр методов, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения. При этом эффективность противокоррозионной защиты во многом определяется правильностью выбора метода или их комбинации с учетом конкретных условий эксплуатации [12, с. 85].

Ингибиторная защита остается одним из наиболее гибких и экономически целесообразных методов. Современные ингибиторы коррозии представляют собой сложные композиции, способные одновременно воздействовать на несколько механизмов коррозионного разрушения. Исследования показывают, что правильно подобранные ингибиторы способны снизить скорость коррозии в 10–20 раз [12, с. 87]. Однако их эффективность

существенно зависит от условий применения, что требует тщательного подхода к выбору конкретных реагентов.

Методы контроля коррозии играют ключевую роль в обеспечении эффективности противокоррозионной защиты. Современные системы мониторинга позволяют не только фиксировать скорость коррозии, но и прогнозировать развитие коррозионных процессов [6, с. 111]. В таблице 2 представлено сравнение основных методов защиты от коррозии по ряду ключевых параметров.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что каждый метод имеет свою область оптимального применения. При этом важно отметить, что согласно требованиям ANSI/NACE TM0177–2016 [1], все применяемые методы защиты должны проходить обязательную процедуру испытаний для подтверждения их эффективности в конкретных условиях.

На рисунке 2 представлена динамика изменения скорости коррозии при применении различных методов защиты.

Анализ представленных на рисунке 2 данных свидетельствует о том, что наиболее стабильную защиту обеспечивают комбинированные методы. Это подтверждается и требованиями СТО Газпром [13], где указывается на необходимость комплексного подхода к противокоррозионной защите.

Особое внимание следует уделять требованиям безопасности при реализации методов защиты от коррозии.

Таблица 2. Сравнительная характеристика методов защиты от коррозии

| Метод защиты                 | Эффективность защиты, % | Срок службы | Сложность внедрения | Экономические затраты |
|------------------------------|-------------------------|-------------|---------------------|-----------------------|
| Ингибиторная защита          | 85–95                   | 1–2 года    | Средняя             | Средние               |
| Защитные покрытия            | 90–98                   | 3–5 лет     | Высокая             | Высокие               |
| Электрохимическая защита     | 80–90                   | 5–10 лет    | Высокая             | Высокие               |
| Коррозионностойкие материалы | 95–99                   | >10 лет     | Низкая              | Очень высокие         |

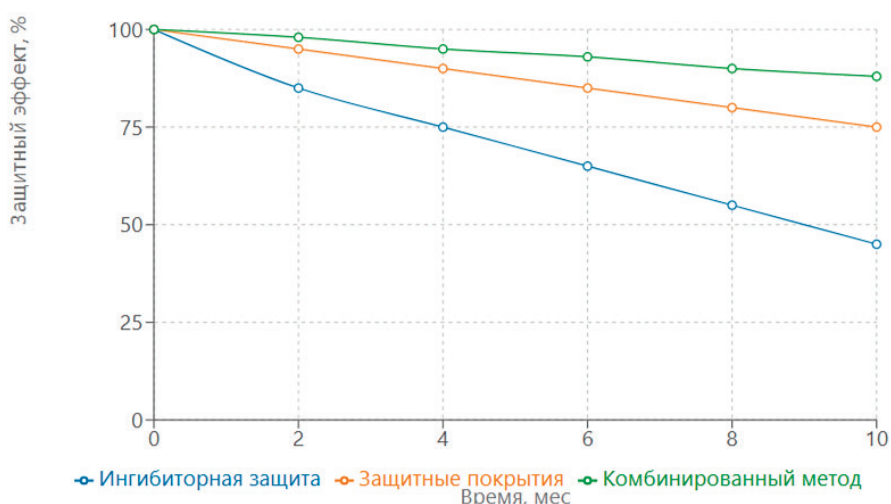


Рис. 2. Изменение скорости коррозии во времени при различных методах защиты

Согласно Приказу Ростехнадзора [10], все работы по противокоррозионной защите должны проводиться с соблюдением строгих мер безопасности, особенно в условиях присутствия сероводорода.

Комплексный анализ современных методов защиты показывает, что наиболее эффективным является сочетание различных методов с учетом их взаимного дополнения и усиления защитного действия. При этом выбор конкретной комбинации методов должен основываться на тщательном анализе условий эксплуатации и технико-экономическом обосновании.

Выбор оптимальной технологии противокоррозионной защиты представляет собой сложную многокритериальную задачу, решение которой требует учета множества факторов. При этом важно понимать, что универсального решения не существует — каждый случай требует индивидуального подхода с учетом специфики конкретного объекта и условий его эксплуатации [7, с. 78].

Современный подход к выбору методов защиты основывается на оценке рисков коррозионного разрушения. При этом учитываются не только технические аспекты, но и экономические последствия возможных отказов оборудования. Исследования показывают, что затраты на ликвидацию последствий коррозионных разрушений могут в 5–10 раз превышать стоимость превентивных мер защиты [8, с. 91].

Существенное влияние на выбор технологии защиты оказывает наличие биокоррозии. Как отмечается в работе [5, с. 161], в условиях активной жизнедеятельности

сульфатовосстанавливающих бактерий традиционные методы защиты могут оказаться малоэффективными. В таких случаях необходимо предусматривать комплексные решения, включающие применение бактерицидов.

На рисунке 3 представлен алгоритм выбора оптимальной технологии защиты, учитывающий основные критерии оценки.

Представленный на рисунке 3 алгоритм позволяет систематизировать процесс принятия решений при выборе методов защиты. При этом особое внимание уделяется анализу условий эксплуатации оборудования, что полностью соответствует требованиям РД 39–132–94 [11].

Важным аспектом является экономическая оценка эффективности выбранной технологии защиты. Согласно исследованиям [8, с. 93], при выборе метода защиты необходимо учитывать не только прямые затраты на его реализацию, но и косвенные эффекты, такие как увеличение межремонтного периода, снижение эксплуатационных расходов, уменьшение рисков аварийных ситуаций.

Комплексный анализ различных критериев позволяет выделить следующие ключевые факторы, определяющие выбор технологии защиты:

- агрессивность среды и наличие специфических факторов коррозии [7, с. 80];
- требуемая длительность защитного действия [8, с. 94];
- технологические возможности реализации метода защиты;
- экономическая целесообразность применения выбранного метода.

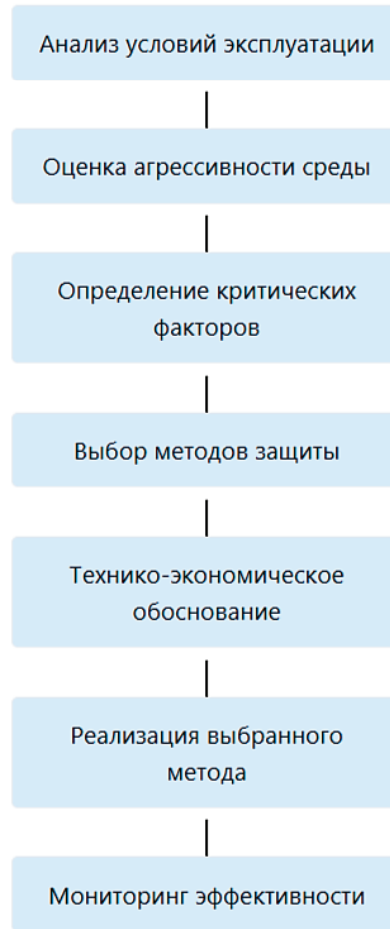


Рис. 3. Алгоритм выбора технологии противокоррозионной защиты

При этом необходимо учитывать, что в процессе эксплуатации условия могут меняться, что требует периодической переоценки эффективности выбранной технологии защиты. Как показывает практика [8, с. 95], своевременная корректировка методов защиты позволяет существенно повысить их эффективность и продлить срок службы оборудования.

Следует отметить особую роль мониторинга эффективности противокоррозионной защиты. Регулярный контроль позволяет не только оценивать текущее состояние оборудования, но и прогнозировать развитие коррозионных процессов, что дает возможность своевременно принимать необходимые меры по корректировке методов защиты [7, с. 81].

В результате проведенного исследования можно сделать следующие основные выводы:

Проблема защиты оборудования от коррозии на сероводородсодержащих месторождениях требует комплексного подхода, учитывающего множество взаимосвязанных факторов. Как показано в работе [8, с. 87], эффективность противокоррозионной защиты может быть существенно повышена за счет правильного выбора технологии с учетом конкретных условий эксплуатации.

Установлено, что наиболее эффективными являются комбинированные методы защиты, сочетающие приме-

нение ингибиторов коррозии с другими технологическими решениями. При этом, согласно исследованиям [6, с. 115], правильно подобранная комбинация методов позволяет снизить скорость коррозии в 15–20 раз и существенно продлить срок службы оборудования.

Разработанный алгоритм выбора технологии защиты [7, с. 80] позволяет принимать обоснованные решения с учетом как технических, так и экономических критериев. Важным аспектом является необходимость регулярного мониторинга эффективности выбранных методов защиты и их своевременной корректировки при изменении условий эксплуатации.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования предложенного подхода для оптимизации затрат на противокоррозионную защиту при обеспечении требуемого уровня надежности оборудования. По данным [8, с. 89], применение комплексного подхода позволяет сократить эксплуатационные затраты на 20–30% при одновременном повышении эффективности противокоррозионной защиты.

Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка автоматизированных систем мониторинга и управления противокоррозионной защитой, позволяющих оперативно реагировать на изменение условий эксплуатации оборудования.

## Литература:

1. ANSI/NACE TM0177–2016. Стандартный метод испытаний. Лабораторные испытания металлов на устойчивость к сульфидному растрескиванию под напряжением и коррозионному растрескиванию под напряжением в среде H<sub>2</sub>S.
2. ГОСТ Р 53678–2009 (ИСО 15156–2:2003). Нефтяная и газовая промышленность. Материалы для применения в средах, содержащих сероводород, при добыче нефти и газа. — М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2019. — 9 с.
3. Гафаров, Н. А. Ингибиторы коррозии. Диагностика и защита от коррозии под напряжением нефтегазопромышленного оборудования / Н. А. Гафаров, В. М. Кушнаренко, Д. Е. Бугай, А. А. Гончаров, Ю. А. Чирков. — М.: Химия, 2002. — 367 с.
4. Каменщиков, Ф. А. Борьба с сульфатвосстанавливающими бактериями на нефтяных месторождениях: монография / Ф. А. Каменщиков, Н. Л. Черных. — М.: Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотичная динамика», 2007. — 412 с.
5. Кушнаренко, В. М. Биокоррозия стальных конструкций / В. М. Кушнаренко, Ю. А. Чирков, В. С. Репях, В. Г. Ставищенко // Вестник ОГУ. — 2012. — № 6. — С. 160–164.
6. Мамбетов, Р. Ф. Контроль коррозии как метод повышения безопасности трубопроводов, транспортирующих сероводородсодержащие нефтегазовые среды / Р. Ф. Мамбетов, В. М. Кушнаренко, Н. А. Конькова, И. В. Ефремов // Нефтегазовое дело. — 2020. — № 3. — С. 109–129.
7. Мамбетов, Р. Ф. Оценка и приоритезация рисков промышленных трубопроводов, транспортирующих сероводородсодержащие нефтегазовые среды / Р. Ф. Мамбетов, В. М. Кушнаренко, Ф. Ш. Хафизов, И. Ф. Хафизов // Нефтегазовое дело. — 2022. — № 6. — С. 76–91.
8. Мамбетов, Р. Ф. Совершенствование способа пожарной безопасности трубопроводного транспорта сероводородсодержащих нефтегазовых сред / Р. Ф. Мамбетов, Ф. Ш. Хафизов, В. М. Кушнаренко, И. Ф. Хафизов, Л. В. Сорокина // Нефтегазовое дело. — 2023. — № 1. — С. 84–106.
9. Маркин, А. Н. CO<sub>2</sub>-коррозия нефтепромышленного оборудования / А. Н. Маркин, Р. Э. Низамов. — М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2003. — 188 с.
10. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N534 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности» «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».
11. РД 39–132–94. Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромышленных трубопроводов. — М.: НПО ОБТ, 1994. — 22 с.
12. Рахманкулов, Д. Е. Ингибиторы коррозии. Том 4. Теория и практика противокоррозионной защиты нефтепромышленного оборудования и трубопроводов / Д. Л. Рахманкулов, Д. Е. Бугай, А. И. Габитов, А. А. Гоник, Р. Ж. Ахияров, А. А. Калимуллин. — М.: Химия, 2007. — 300 с.
13. СТО Газпром 9.0–001–2009. Защита от коррозии. Основные положения. — М.: ОАО «Газпром», 2009. — 4 с.
14. Узяков, Р. Н. Влияние твердости на сероводородное растрескивание сталей / Р. Н. Узяков, В. М. Кушнаренко, В. С. Репях, Ю. А. Чирков // Вестник ОГУ. — 2014. — № 10. — С. 194–198.

## Применение искусственного интеллекта в гражданской авиации

Олейников Егор Алексеевич, курсант;

Ваганов Тимофей Сергеевич, курсант

Научный руководитель: Ванин Владимир Николаевич, доцент

Военный учебно-научный центр ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», филиал в г. Челябинске

*В данной статье рассматривается применение искусственного интеллекта (далее — ИИ) в гражданской авиации, подчеркивающее его важность для повышения безопасности, эффективности и качества обслуживания в данной отрасли. Описываются ключевые области, где ИИ играет значительную роль, включая оптимизацию маршрутов, предиктивное техническое обслуживание, улучшение взаимодействия с пассажирами и обеспечение безопасности полетов. Применение алгоритмов машинного обучения и анализа больших данных позволяет авиакомпаниям более точно предсказывать поведение воздушного движения, минимизировать риски поломок и задержек рейсов, а также предоставлять более персонализированные услуги для пассажиров. Статья подчеркивает, что внедрение ИИ в гражданскую авиацию не только повышает операционную эффективность, но и способствует созданию безопасной и комфортной среды для путешествий. В заключение обсуждаются перспективы дальнейшего развития ИИ в этой важной сфере, что может привести к значительным изменениям в практике и технологиях авиационных перевозок.*

**Ключевые слова:** технологии, авиация, обслуживание, интеллект.

## The use of artificial intelligence in civil aviation

Oleynikov Egor Alekseevich, the cadet;

Vaganov Timofey Sergeevich, the cadet

Scientific advisor: Vanin Vladimir Nikolaevich, docent

The Military Educational and Scientific Center of the Air Force «Military Air Academy», a branch in Chelyabinsk

*This article examines the use of artificial intelligence (further — AI) in civil aviation, emphasizing its importance for improving safety, efficiency and quality of service in this industry. Key areas where AI plays a significant role are described, including route optimization, predictive maintenance, improved passenger interaction, and flight safety. The use of machine learning algorithms and big data analysis allows airlines to more accurately predict the behavior of air traffic, minimize the risks of breakdowns and flight delays, and provide more personalized services for passengers. The article emphasizes that the introduction of AI in civil aviation not only increases operational efficiency, but also contributes to the creation of a safe and comfortable travel environment. In conclusion, the prospects for further development of AI in this important area are discussed, which may lead to significant changes in aviation transportation practices and technologies.*

**Keywords:** technology, aviation, maintenance, intelligence.

В последние годы искусственный интеллект стал неотъемлемой частью многих отраслей, и гражданская авиация не является исключением. Внедрение ИИ в авиационную сферу открывает новые горизонты для повышения безопасности, эффективности и качества обслуживания. В данной статье мы рассмотрим, как ИИ трансформирует гражданскую авиацию, а также приведем примеры его применения.

1. Оптимизация маршрутов и управление движением.

Одним из наиболее значительных направлений использования ИИ в гражданской авиации является оптимизация маршрутов и управление воздушным движением. С увеличением числа рейсов и усложнением воздушного пространства, необходимость в эффективных системах управления становится критически важной.

Современные ИИ-системы способны анализировать огромные объемы данных в реальном времени, включая информацию о погодных условиях, загруженности аэропортов и текущих маршрутах. Например, алгоритмы машинного обучения могут предсказывать потенциальные задержки и предлагать альтернативные маршруты для самолетов, что позволяет избежать пробок в воздухе и на земле. Это не только сокращает время в пути, но и снижает расход топлива, что в свою очередь положительно сказывается на экологии.

2. Предиктивное техническое обслуживание.

Другим важным аспектом применения ИИ в гражданской авиации является предиктивное техническое обслуживание. Традиционные методы обслуживания самолетов часто основываются на графиках и планах, которые могут не учитывать реальное состояние оборудования. Это может привести к неожиданным поломкам и задержкам рейсов.

Системы, использующие ИИ, способны анализировать данные с различных датчиков, установленных на самолетах, и выявлять паттерны, указывающие на возможные неисправности. Например, если датчики фиксируют аномалии в работе двигателя, ИИ может предсказать, что это

может привести к поломке в ближайшее время. Таким образом, авиакомпании могут проводить техническое обслуживание заранее, минимизируя риски и затраты.

3. Улучшение обслуживания пассажиров.

ИИ также находит применение в сфере обслуживания пассажиров. Системы, основанные на ИИ, могут анализировать предпочтения клиентов и предлагать персонализированные услуги. Например, чат-боты, работающие на основе ИИ, могут отвечать на вопросы пассажиров, помогать с бронированием билетов и предоставлять информацию о рейсах в режиме реального времени.

Кроме того, ИИ может использоваться для анализа отзывов пассажиров и выявления проблемных областей в обслуживании. Это позволяет авиакомпаниям оперативно реагировать на запросы клиентов и улучшать качество сервиса.

4. Безопасность полетов

Безопасность является одним из главных приоритетов в гражданской авиации, и ИИ играет важную роль в ее обеспечении. Системы видеонаблюдения, основанные на ИИ, могут автоматически распознавать подозрительное поведение и выявлять потенциальные угрозы. Это позволяет службам безопасности быстрее реагировать на инциденты и предотвращать возможные угрозы.

Кроме того, ИИ может использоваться для анализа данных о происшествиях и инцидентах, что помогает выявлять причины и предотвращать их повторение в будущем.

Искусственный интеллект (далее — ИИ) активно внедряется в разные сферы, включая гражданскую авиацию. Современные технологии позволяют не только улучшить качество обслуживания пассажиров, но и повысить безопасность и эффективность авиаперевозок. Рассмотрим два развернутых примера использования ИИ в данной области.

### Предиктивная аналитика для технического обслуживания

Одним из наиболее впечатляющих примеров использования искусственного интеллекта в гражданской авиации



является предиктивная аналитика для технического обслуживания самолетов. Традиционно, техническое обслуживание выполняется на основании заранее установленного графика или после возникновения неисправностей. Однако такие методы могут привести к ненужным простоям самолетов или, наоборот, к неожиданным поломкам.

Системы, основанные на ИИ, могут анализировать большие объемы данных, собираемых с различных датчиков, установленных на самолетах. Эти данные могут включать информацию о вибрации, температуре, давлении и других параметрах. Используя методы машинного обучения, такие системы могут выявлять паттерны, которые могут указывать на потенциальные проблемы.

К примеру, если датчики сообщают о легком увеличении температуры в одной из систем, ИИ может проанализировать исторические данные и предсказать, что эта проблема может привести к поломке через несколько десятков часов полета. Результат — авиакомпании получают возможность проводить техническое обслуживание еще до того, как возникнет серьезная неисправность, что снижает риски задержек рейсов, улучшает безопасность полетов и оптимизирует затраты на техническое обслуживание.

ИИ в системах управления движением Другим важным направлением использования ИИ в гражданской авиации является оптимизация систем управления движением. С увеличением числа рейсов и аэронавигационных операций, вопросы организации и распределения воздушного пространства становятся все более актуальными. Здесь на помощь приходят технологии ИИ.

#### Литература:

1. Белоконь О. В. «Безопасность в воздушной сфере» г. Москва. 2019 г.
2. Луцков Л. С. «Безопасность полетов в авиации» г. Москва. 2020 г.
3. Соколов Д. М. «Современные технологии в аэродромной системе» Москва. 2022 г.
4. Жаров В. Т. «Основы обеспечения безопасности полетов в гражданской авиации» г. Санкт-Петербург. 2020 г.

## Развитие городского транспорта Москвы

Полетаева Полина Федоровна, студент

Научный руководитель: Самойлова Ирина Михайловна, старший преподаватель

Российский университет транспорта (МИИТ) (г. Москва)

*В статье автор рассматривает развитие городского транспорта крупного мегаполиса с точки зрения экологичности и освоения пассажиропотока Москвы.*

**Ключевые слова:** городской транспорт, трамвай, модернизация.

Городской транспорт — часть многофункционального городского хозяйства. От его функционирования зависит как работа хозяйственного комплекса, так и качество жизни населения.

Эволюция проекта транспортно-пересадочного узла «Рижская», включающего в себя одноименные станции

AI-системы могут прогнозировать загруженность аэропортов, учитывая множество факторов, таких как погодные условия, временные зоны, типы самолетов и расписания. Например, система, использующая ИИ, может анализировать данные о предыдущих рейсах, текущей загруженности, метеорологических условиях и даже событиях в аэропорту, таких как неожиданные задержки. На основе этой информации, система может предлагать оптимальные маршруты для взлета и посадки, а также перераспределять воздушные потоки.

Кроме того, такие системы могут помогать в улучшении взаимодействия между пилотами, диспетчерами и наземными службами, снижая вероятность ошибок и увеличивая общее качество управления полетами. Это не только повышает эффективность работы аэропортов, но и улучшает операторские показатели авиакомпаний, снижая расходы на топливо, оптимизируя расписания и повышая безопасность полетов.

Использование искусственного интеллекта в гражданской авиации открывает новые возможности для повышения безопасности, эффективности и качества обслуживания. От оптимизации маршрутов и предиктивного технического обслуживания до улучшения взаимодействия с пассажирами и обеспечения безопасности полетов — ИИ становится важным инструментом в трансформации авиационной отрасли. В будущем можно ожидать дальнейшего развития технологий ИИ, что приведет к еще более значительным изменениям в гражданской авиации.

метро Калужско-Рижской и Большой Кольцевой линий и одноименные платформы МЦД-2 и будущих МЦД-4 и МЦД-3, а также Ленинградского направления Октябрьской железной дороги и платформу первой Высокоскоростной Железнодорожной Магистральной «Москва — Санкт-Петербург» (далее — ВСЖМ-1, также ВСМ-1), начинается с 2000-х годов.

Пассажиропотоки любого ТПУ зарождаются из прилегающих станций, остановок общественного транспорта, парковок автомобильного транспорта и т.п. Для определения мест зарождения пассажиропотоков ТПУ стоит выделить эти места и проанализировать.

Рижский вокзал безусловно является местом где происходит интенсивное движение, для исследования пассажиропотоков на нём необходимо разработать гистограмму за 2021 год и проанализировать полученные данные.

Всего количество отправленных пассажиров дальнего следования за 2021 год составляет — 29320 пасс. В пригородном сообщении — 266783 пасс. Система пассажирского транспорта становится одним из факторов экономической эффективности современного города. Общественный транспорт в Москве играет важную роль в транспортной системе города. Калужско-Рижская линия метро имеет среднесуточный пассажиропоток 1 млн человек в сутки, на станции Рижская согласно данным Московского метрополитена пассажиропоток составляет 80 тыс. человек в сутки.

Трамвай — один из видов общественного транспорта и важнейший элемент городской транспортной системы. Ежедневно он перевозит около 600 тыс. пассажиров. В городском парке находится более 600 вагонов, из них 464 — современные трехсекционные трамваи «Витязь-Москва». Развитие трамвайных линий становится одним из факторов, имеющих немалое значение в разгрузке дорог.

В рамках работы мы рассмотрим построение дополнительной улично-дорожной сети для снятия напряжения с Проспекта Мира в сторону МКАД. В 1936 году была запущена трамвайная линия к Рижскому вокзалу, позже ее продлили через Проспект Мира к ВДНХ и Медведково. Однако в 1995 году линию решили разбить на две, в связи с малым пассажиропотоком. Часть путей разобрали, а на Трифоновской улице так 26 лет и лежат неиспользуемые рельсы, внезапно обрывающиеся у улицы Гиляровского. С того времени многое изменилось, Рижский вокзал объединил в себе пересадку на одноименную станцию МЦД-2 «Курско-Рижский» в 2019 году с ежедневной пропускной способностью до 3,7 тысяч пассажиров, а также пересадку

на одноименную станцию Большой кольцевой линии в марте 2023 года с пассажиропотоком в среднем 16 тысяч каждый день. В будущем планируется объединения вокзала с МЦД-3 «Ленинградско-Казанский», а также отправление поездов «Москва-Санкт-Петербург» по высокоскоростной магистрали.

Добраться до вокзала сейчас можно, воспользовавшись электробусом. Однако в час пик загруженность при стыке улицы Трифоновская с улицей Гиляровского (Сущевский и Мещанский районы ЦАО) и далее с выходом на дублер третьего транспортного кольца составляет 10 баллов, именно поэтому восстановление трамвайного сообщения имеет высокую актуальность в связи с возросшей интенсивностью транспортных потоков и необходимостью улучшения транспортной доступности города. Трамвай может значительно разгрузить наземный транспорт, обеспечить доступность для 158 тысяч жителей и улучшить пропускную способность улично-дорожной сети, более 25 тысяч пассажиров в будний день. Также трамваи являются более экологически чистым видом транспорта по сравнению с автомобилями, что способствует улучшению качества воздуха в городе.

Восстановление трамвайной линии пройдет по историческому маршруту (Рис. 1). Участок по улице Трифоновская будет обслуживаться без контактной сети, далее от участка Гиляровского до Рижской с резервной контактной сетью для работы в сложной обстановке на дорогах, протяженность всего участка составит 2,1 км. На маршруте № 9 интенсивность движения планируется 7 пар/час, что составит 27 мин. в пути до станции метро Белорусская. На участке движения планируется 6 остановок, из которых 4 будут реализованы венскими платформами.

Обследование инфраструктуры и путей на ул. Трифоновская выявило следующее:

- Изношенные рельсы и шпалы, требующие замены.
- Неисправные контактные сети и столбы.
- Отсутствие исправных стрелочных переводов.
- Устаревшие подстанции электроснабжения.

Текущее состояние инфраструктуры и путей на улице Трифоновская требует комплексной реконструкции и мо-

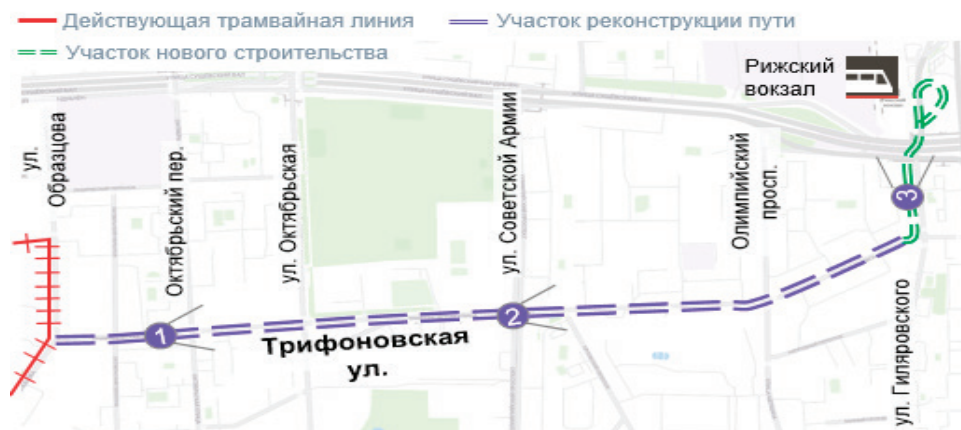


Рис. 1. Проект перспективного строительства трамвайных путей на ул. Трифоновская



Рис. 2. Перспективная схема разворотного кольца трамвая

дернизации инфраструктуры для восстановления и поддержания безопасного и эффективного трамвайного движения. Технические решения по реконструкции путей и объектов: восстановление или реконструкция контактной сети, остановочных павильонов, тяговых подстанций и других объектов инфраструктуры.

Транспортный комплекс (ГУП ММ) занимается работами по строительству и реконструкции путей, в том числе венских платформ. Ресурсоснабжающие организации (РСО) выполняют вынос сетей или их усиление.

Участок на пересечении Трифоновской ул. и Октябрьского пер. будет реконструирован, на пересечении с ул. Советской Армии будет ликвидирован локальный разрыв путей и участок нового строительства на ул. Гиляров-

ского до Рижского вокзала вокруг площади. Для обслуживания линии планируется задействовать 3-х секционные трамваи Витязь-М (10 составов при маршруте от Белорусской). Также на Рижской площади предусмотрено разворотное кольцо для трамвая (Рис. 2). Мэром Москвы согласовано выделение финансирования на работы по восстановлению в размере 5,2 млрд руб.

Восстановление трамвайного движения на улице Трифоновская представляет собой важный шаг в развитии городской инфраструктуры и улучшении общественного транспорта. Этот проект не только способствует повышению доступности транспортных услуг для жителей города, а также снижению автомобильной нагрузки и улучшению экологической обстановки.

#### Литература:

1. Официальный портал Мосгортранс <https://mosgortrans.ru>
2. <https://rg.ru/2024/05/20/reg-cfo/vagon-vozmozhnostej.html?ysclid=m5wdyymiaa914390131>
3. Сайт компании ОАО «РЖД» в сети Интернет: <http://www.rzd.ru>
4. Технологический процесс работы Рижского железнодорожного вокзального комплекса 2021 г.
5. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]// The Anylogic Company [сайт]. URL: <http://http://anylogic.ru/> (дата обращения: 04.04.2020).

## Анализ торгово-экономических связей России и Ирана: возможности и вызовы для порта Махачкала

Радчин Сергей Павлович, студент;  
Тимошенко Кирилл Александрович, студент;  
Приходько Фёдор Николаевич, студент  
Российский университет транспорта (МИИТ) (г. Москва)

*В статье анализируется динамика торгово-экономических связей между Российской Федерацией и Ираном в контексте геополитических изменений. Рассматриваются возможности и проблемы, возникающие в связи с ростом товарооборота, для порта Махачкала. Основной целью исследования является анализ текущей ситуации и выявление узких*

мест в работе порта, а также определение путей оптимизации его деятельности. На основе выявленных проблем предлагаются решения по развитию порта и оптимизации грузопотоков.

**Ключевые слова:** порт Махачкала, торгово-экономические связи, Россия, Иран, МТК «Север-Юг», товарооборот, грузопоток, инфраструктура.

## Введение

Развитие международных торговых связей в условиях геополитической нестабильности неразрывно связано с необходимостью совершенствования транспортной инфраструктуры. Увеличение товарооборота между Россией и Ираном, обусловленное санкционным давлением и поиском новых рынков сбыта, создает необходимость анализа работы транспортных узлов. В связи с этим возникает потребность в рассмотрении перспектив развития порта Махачкала, который является ключевым элементом транспортного коридора «Север-Юг», соединяющего Россию со странами Каспийского региона. Целью данной работы является анализ текущего состояния порта и разработка рекомендаций по оптимизации его работы в условиях возрастающего грузопотока.

## Основные понятия и определения

Торгово-экономические связи — это взаимодействие между странами в сфере торговли и экономики, включая экспортно-импортные операции, инвестиции и другие формы сотрудничества.

Транспортный узел — место пересечения нескольких транспортных путей, обеспечивающее пересадку и перевалку грузов и пассажиров.

МТК «Север-Юг» — международный транспортный коридор, связывающий Россию со странами Каспийского региона, Азией и Ближним Востоком.

Грузопоток — это количество грузов, проходящее через определенную транспортную инфраструктуру за определенный период времени.

## Цели и методы исследования

Целью данного исследования является комплексный анализ текущего состояния и динамики грузопотоков через порт Махачкала, направленный на выявление основных проблем и «узких мест», препятствующих его эффективной работе, и разработку рекомендаций по оптимизации работы порта и повышению его пропускной способности, что позволит определить основные направления развития порта в контексте роста товарооборота между Россией и Ираном. Для достижения поставленной цели будет использован комплексный подход, включающий анализ статистических данных о грузообороте, структуре грузопотоков и экономических показателях порта, обзор литературы и нормативных документов в области транспорта и международной торговли, а также системный, дедуктивный и индуктивный анализ. Применяется также метод имитационного моделирования, позволяющий создать модель работы порта для анализа

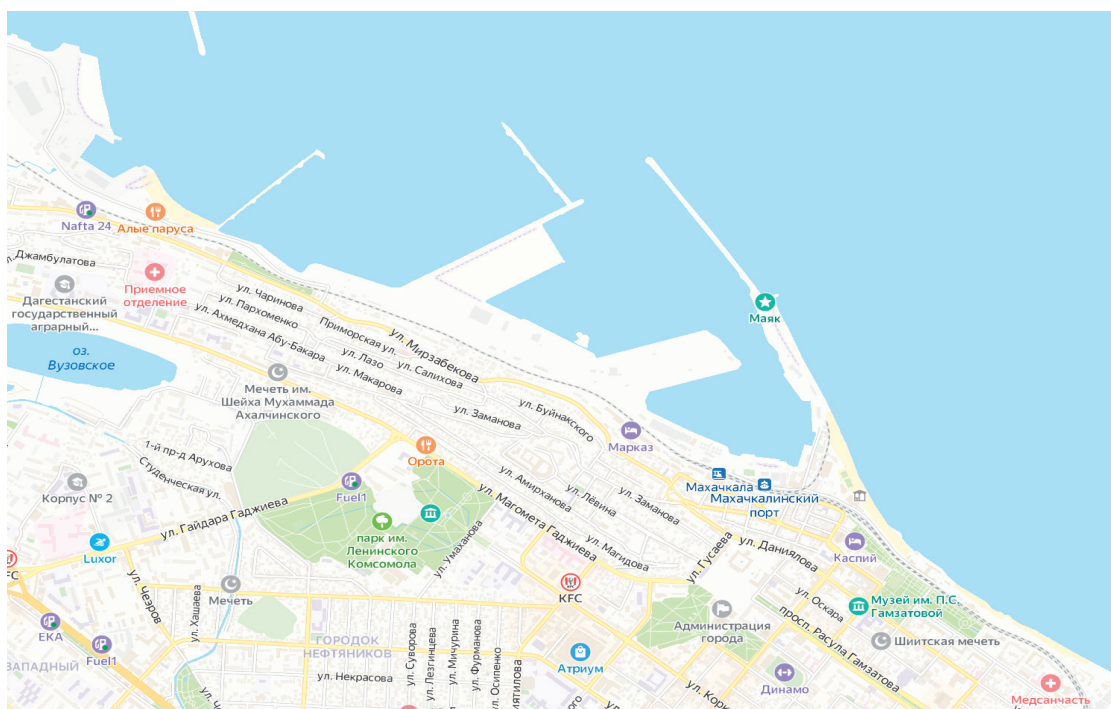


Рис. 1. Расположение Махачкалинского торгового порта

различных сценариев его функционирования, и причинно-следственный анализ для выявления корневых причин проблем. Сравнительный анализ используется для оценки текущих показателей работы порта и выявления отклонений от целей развития.

### Основная часть

Одним из текущих объектов развития, связанных с торговыми отношениями России и Ирана, является порт Ма-

хачкала. Он расположен в городе Махачкала (Республика Дагестан) и является единственным незамерзающим портом России на Каспии. Порт играет важную роль как транспортный узел на МТК «Север-Юг» и обеспечивает грузопотоки между Россией и странами Каспийского региона, Азии и Ближнего Востока. Для наглядности на рисунке 1 представлена карта расположения порта Махачкала.

В качестве показателей успешной и результативной работы торговых отношений России с Ираном могут выступить статистические данные, представленные в Таблице 1.

Таблица 1. Объем товарооборота между РФ и Ираном (млн долл. США)

|                 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----------------|------|------|------|
| Импорт          | 391  | 796  | 967  |
| Экспорт         | 1197 | 443  | 3068 |
| Торговый оборот | 1588 | 1239 | 4035 |

Из данных видно, что российский импорт вырос с 2019 по 2021 год в 2,5 раза, достигнув 967 млн долларов. Экспорт из России также увеличился в 2,5 раза, достигнув 3068 млн долларов. Положительная динамика наблюдается в торгово-экономическом взаимодействии между Россией и Ираном, где объем товарооборота вырос в 2,5 раза, превысив аналогичный показатель 2019 года на 2447 млн долларов.

Основные товары, экспортируемые Россией в Иран, включают: злаки и зерновые культуры, жиры и масла животного или растительного происхождения, продукты неорганической химии, древесина и изделия из нее, реакторы ядерные, котлы, оборудование и механические устройства, электрооборудование.

На данный момент, в порту Махачкала работают железнодорожный и автопаромный терминал, также имеются складские помещения и собственный флот. Технические возможности порта позволяют принимать суда длиной до 150 м и с осадкой до 4,5 м в сухогрузной гавани и до 6,5 м в нефтяной гавани.

По итогам 2022 года обеспечена перевалка сухих грузов в объеме 755,5 тыс. тонн, что на 40% больше по сравнению с 2021 годом. Перевалка нефти и нефтепродуктов снизилась до 2,3 млн тонн. Общий грузооборот порта составил 3 млн тонн. По итогам 9 месяцев 2023 года наблюдается рост объема перевалки сухогрузов: генеральных грузов — на 32,3%, зерна — на 18,4%, цемента — на 39,1%, удобрений — на 100%. За этот же период объем перевалки наливных грузов снизился на 5,7%. Общий грузооборот порта за 9 месяцев вырос на 16,7% и составил 2,5 млн тонн.

Исходя из статистических данных и описания портовых возможностей, было выявлено ряд факторов, влияющих на грузопотоки между Россией и Ираном:

- политические отношения: совпадение интересов стран;
- географическое расположение: порт Махачкала как незамерзающий порт;

- торговые соглашения: отмена таможенных пошлин;
- экономические условия: Иран имеет возможность наладить стабильные торговые потоки, Россия — экспортировать пищевую и промышленную продукцию.

Внутренние факторы:

- инфраструктура порта: недостаточная пропускная способность порта, отсутствие автомагистралей;
- плотная жилая застройка и отсутствие земли под строительство нового терминала;
- таможенные процедуры: их упрощение поможет снизить сроки проверки грузов.

На рисунках 2, 3 и 4 показан возрастающий объем грузооборота, сухих грузов (без учёта зерна) и перевалки зерна, что влияет на работу порта.

Из графиков и расчетов можно выявить проблемы, которые связаны с возрастающими грузопотоками, которые не может быстро переработать порт в своем нынешнем обустройстве. Проблема нехватки судов, низкая перерабатывающая способность технических средств и нехватка мест хранения также влияют на скорость и качество переработки грузов. Также важным является тот факт, что порт за день может принять всего 9 судов в связи с инфраструктурными ограничениями. Суда могут задерживаться до 12 дней из-за многоэтапных проверок.

Проблема сформулирована следующим образом: Махачкалинский торговый порт хочет повысить объем переработки сухих грузов, но у порта низкая перерабатывающая способность технических средств, нехватка мест хранения, низкая производительность таможенных процедур и ограниченная осадка судов, мешающие повысить скорость и объем переработки.

### Результаты

Для решения выявленных проблем необходимо:

- расширение портовой инфраструктуры;
- оптимизация логистических процессов;



Рис. 2. Возрастающий объём грузооборота России с Ираном

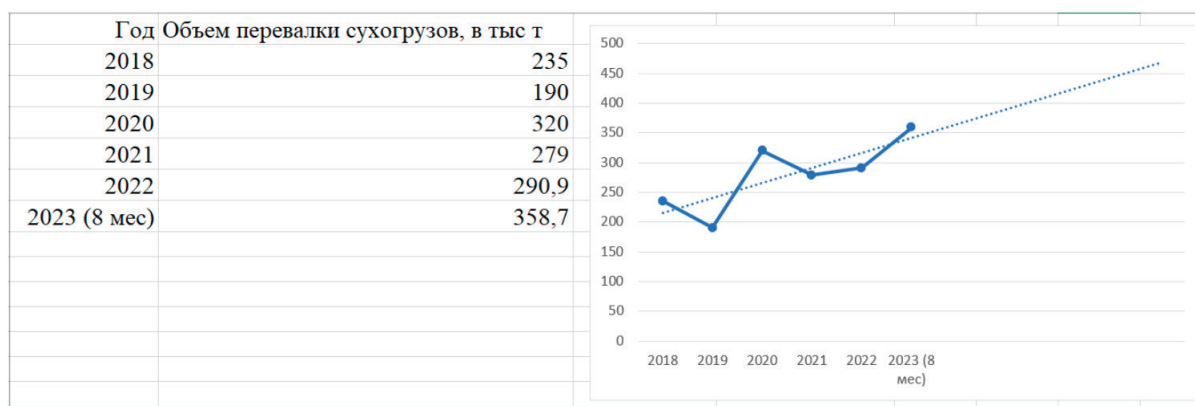


Рис. 3. Возрастающий объём сухих грузов (без учёта зерна)

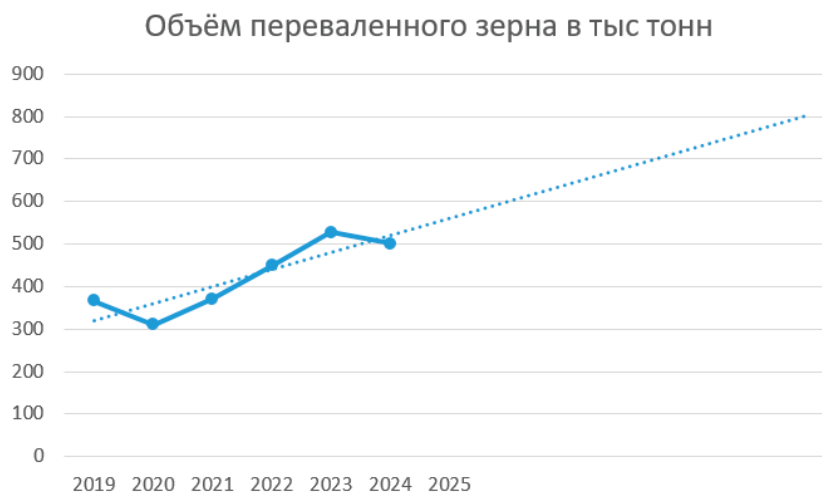


Рис. 4. Возрастающий объём перевалки зерна

- модернизация таможенных процедур;
- увеличение перерабатывающей способности технических средств;
- строительство дополнительных складов и мест хранения;

— увеличение осадки принимаемых судов  
 Реализация этих решений позволит снизить время обработки грузов, увеличить объемы перевалки, повысить эффективность работы порта и обеспечить его развитие.

## Заключение

Рост торгово-экономических отношений между Россией и Ираном создает значительные возможности для порта Махачкала. Однако, для успешной реализации этих возможностей, необходимо преодолеть текущие инфраструктурные ограничения и оптимизировать логисти-

ческие процессы. Работа с программой имитационного моделирования позволит создать модель транспортных процессов и выявить узкие места в работе порта. На основе анализа данной модели можно предложить решения по оптимизации логистических процессов, что позволит повысить пропускную способность порта и его конкурентоспособность в транспортном коридоре «Север-Юг».

## Литература:

1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://special.ampastra.ru/mahachkala-morskoj-port-mahachkala/>
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru-stat.su/date-Y2022-2022/RU/trade/IR>
3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gostassistant.ru/doc/84df2961-a16b-4fac-9c08-46eafad2bbbc>
4. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://instructionsrdz.ucoz.ru/load/dlja\\_dvizhencev/transportno\\_gruzovye\\_sistemy\\_n\\_p\\_zhuravlev\\_o\\_b\\_malikov/10-1-0-485](https://instructionsrdz.ucoz.ru/load/dlja_dvizhencev/transportno_gruzovye_sistemy_n_p_zhuravlev_o_b_malikov/10-1-0-485)
5. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mmpport.ru/махачкалинский-торговый-порт-стал-ли/>
6. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rg.ru/2022/07/19/reg-skfo/mahachkalinskij-port-stanovitsia-sviazuiushchim-zvenom-so-stranami-azii.html>

## Аварийные ситуации и осложнения в процессе бурения нефтегазовых скважин

Солиман Мохамед Махмуд Ахмед Абделмонем, студент  
Уфимский государственный нефтяной технический университет

*Осложнения, возникающие в процессе бурения, могут быть вызваны множеством геологических факторов, даже при строгом соблюдении всех технологических стандартов. Такие ситуации представляют собой серьезные вызовы, требующие быстрого реагирования и применения специальных методов для их устранения.*

**Ключевые слова:** авария, осложнение, прихватывание инструмента, нефтегазопроявления, ГНВП, фонтан.

При бурении скважин на нефтяных месторождениях могут возникать различные осложнения, которые связаны с отклонениями от установленных параметров процесса и технологическими нарушениями [1]. Рассмотрим основные из них:

– Частичное поглощение бурового раствора (в палеогене, меле) может происходить из-за отклонений от проектных характеристик бурового раствора или увеличения скорости спуска бурильной колонны. Это может привести к снижению эффективности бурения и необходимости корректировки параметров раствора;

– Обвалы и сыпи стенок скважины (в четвертичных отложениях, палеогене, меле и юре) зачастую происходят из-за неправильного выполнения технологического процесса бурения, а также превышения допустимой скорости спуско-подъемных операций. Проблемы могут быть усугублены организационными простоями и нарушениями в поддержании оптимальных параметров бурового раствора, таких как его плотность и водоотдача;

– Газонефтеводопроявления (ГНВП) могут возникать, когда гидростатическое давление в скважине снижается, что связано с недостаточным количеством жидкости в скважине, эффектом поршневания или снижением плотности бурового раствора ниже требуемых норм;

– Выбросы бурового раствора и воды могут быть вызваны наличием межмерзлотных напорных вод, что приводит к увеличению давления в скважине и выбросу жидкостей на поверхность;

– Прихваты бурильной колонны могут быть результатом отклонений параметров бурового раствора от проектных значений, а также плохой очистки раствора от шлама. Это также может происходить при длительном нахождении бурильной колонны в открытом стволе без должного контроля;

– Заколонные перетоки пластового флюида возникают, если цементирование обсадных колонн выполнено с нарушением технологий, что приводит к проникновению флюидов в межколонное пространство;

– Негерметичность эксплуатационной колонны может возникнуть по целому ряду причин, включая дефекты в материалах или технологиях монтажа колонны, что нарушает герметичность и снижает безопасность работы скважины.

Кроме того, возможны аварийные ситуации, такие как [2]:

– Аварии, связанные с элементами бурильной колонны, что может привести к поломке или застреванию колонны в скважине;

- Прихваты бурильных и обсадных колонн, которые могут осложнить дальнейшее бурение и потребовать применения специальных методов для устранения застревания;
- Проблемы с обсадными колоннами и их элементами (оснасткой), которые могут привести к утечкам или повреждениям конструкции;
- Аварии с забойными двигателями, которые могут нарушить стабильность работы и привести к неэффективному бурению;

- Падение посторонних предметов в скважину, что может вызвать серьезные трудности в процессе бурения или ремонта.

Эти осложнения и аварии требуют оперативного реагирования и строгого соблюдения технологических процессов для обеспечения безопасности и эффективности буровых работ.

Пример посторонних предметов, поднятых из скважины показан на рисунке 1.



Рис. 1. Пример посторонних предметов, поднятых из скважины

Забойные двигатели (ЗД) используются для обеспечения вращения бурильной колонны в сложных условиях, например, при бурении с небольшими углами наклона или в условиях повышенных нагрузок. Аварии с ЗД могут быть вызваны различными причинами [3]:

- Механические повреждения — неисправности или износ элементов двигателя, таких как подшипники, обгонные муфты или корпус;
- Проблемы с охлаждением — недостаточное охлаждение забойного двигателя может привести к перегреву, что снижает его производительность или вызывает поломку;
- Неправильное применение — использование неэффективных методов бурения или неправильная эксплуатация двигателя в условиях, не предусмотренных для данного типа оборудования, может привести к его выходу из строя;
- Неисправности в электросистемах — в случае использования электрических забойных двигателей, проблемы с питанием или управления могут привести к его аварийной остановке.

Прихваты бурильной колонны происходят, когда колонна застревает в стволе скважины, что может повлечь за собой остановку процесса бурения и дополнительные затраты на устранение застревания. Причины прихватов могут включать:

- Нарушение технологии бурения — неправильная настройка параметров бурового раствора или нарушение методов спуска и подъема колонны могут привести к застреванию. Например, недостаточная очистка ствола скважины от шлама или загустение раствора может вызвать сопротивление движению колонны;

- Недостаток смазки или плохое качество бурового раствора — отсутствие необходимого уровня смазки в процессе бурения приводит к повышенному трению и, как следствие, застреванию колонны;

- Проблемы с геометрией ствола скважины — искривление ствола или образование обвалов стенок может заблокировать колонну, сделав дальнейший спуск или подъем невозможным.

Падение роторных клиньев в устье скважины — это авария, которая может произойти в процессе подъема бурильной колонны ведущей трубой. В этом случае при подъеме бурильной колонны, вкладыш ротора поднимается вместе с клином. При выходе из ротора, вкладыш отодвигается по столу ротора, что освобождает клин, и тот падает в скважину. Эта ситуация может быть усугублена эксцентричностью ротора или вышки относительно оси скважины, что способствует дополнительным наклонным движениям и увеличивает вероятность падения клиньев.

Падение пневматических клиньев ротора (ПКР) в устье скважины также возможно в ряде случаев. Например, это может произойти при резком сажании бурильной трубы в клинья ПКР в процессе спуска колонны. Такая авария может быть вызвана и другими причинами, такими как удар клиньев о бурильный замок, ствол вертлюга или при чрезмерном вращении забойных двигателей на клиньях ПКР. Также стоит отметить, что в некоторых случаях при извлечении ПКР из ротора с использованием талевого системы, одна или две параллели могут выйти из направляющих и упасть в скважину, что также приводит к падению клиньев.

Когда речь идет о бурении зарезки боковых стволов (ЗБС), горизонтальных скважин (ГС) или КРС (кон-



турных рудниковых скважин) на месторождении, основными причинами проведения ловильных работ можно выделить три ключевых фактора:

1. Человеческий фактор — ошибки операторов и технический персонал, которые могут привести к несанкционированному или неконтролируемому падению предметов в скважину;

2. Отказ оборудования — сбои в работе бурового оборудования, таких как роторные устройства, буровые замки или системы управления;

3. Неустойчивость ствола скважины — нарушения в геометрии скважины, такие как искривления или обвалы, которые могут способствовать попаданию объектов в скважину.

Кроме того, стоит отметить, что практически все предметы, которые могут попасть в скважину, обладают потенциалом стать аварийным инструментом. Например, даже объекты, размер которых меньше просвета конуса подвески главного вкладыша стола ротора, в неблагоприятных условиях могут привести к необходимости проведения ловильных работ. Это может произойти, если они застрянут в ограниченных участках

скважины или повредят компоненты бурового оборудования (рисунок 2).

Таким образом, важность соблюдения всех технологических норм и контроля за состоянием оборудования на буровой платформе становится очевидной, поскольку даже малые или незначительные объекты могут привести к серьезным аварийным ситуациям.

Трубы бурильные, обсадные могут подвергаться смятию, разрывам, обрывам или поломкам вследствие скручивания (рисунок 3).

Буровые долота могут подвергаться повреждениям, замковые соединения — отвинчиваться от колонны труб, а сами трубы — застревать в скважине. Каждая из этих поломок оставляет за собой аварийный инструмент, который необходимо извлечь, что, в свою очередь, требует выбора подходящего метода ловильных работ. Каждое происшествие на скважине требует точного и оперативного подхода, что обуславливает разнообразие используемых методов для устранения последствий.

Ловильный инструмент представляет собой набор приспособлений и механизмов, предназначенных для извлечения различных предметов из скважины, таких как

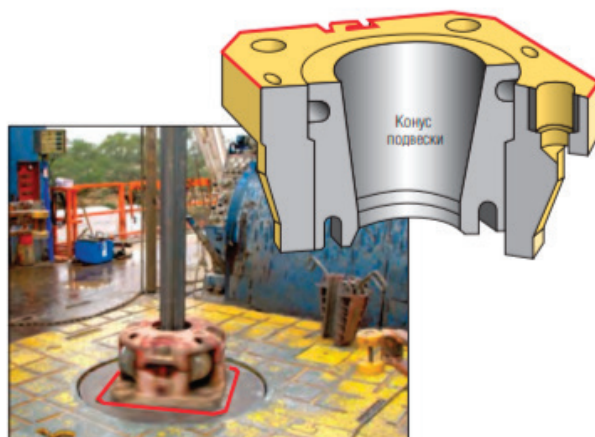


Рис. 2. Главный вкладыш ротора



Рис. 3. Обрыв буровой колонны

бурильная колонна, забойные двигатели, телесистемы, долото, геофизический кабель или обсадные колонны. Эти инструменты необходимы для того, чтобы устранить препятствия, мешающие дальнейшей работе на скважине [4].

Аварии с забойными двигателями (ВЗД) являются одними из наиболее распространенных на месторождениях. Эти устройства активно используются при строительстве горизонтальных скважин, бурении вторых стволов, работе внутри обсадных колонн, а также при разбуривании цементных и песчаных пробок. ВЗД показывают свою вы-

сокую эффективность при проведении ремонтно-восстановительных работ, что свидетельствует о широком спектре задач, в которых они могут быть полезны.

Таким образом, успешная ликвидация аварий и осложнений требует применения различных методов и инструментов в зависимости от конкретной ситуации. Выбор наиболее эффективных средств и методов для устранения последствий аварий на скважине помогает минимизировать время простоя и повысить безопасность работ на месторождении.

#### Литература:

1. Алмамедов Я. Л., Фадеев М. В. Геологические осложнения при бурении геологоразведочных скважин // Геология, география и глобальная энергия. — 2012. — № 4 (47). — С. 41–46.
2. Булатов А. И., Савенок О. В. Осложнения и аварии при строительстве нефтяных и газовых скважин. Краснодар: Просвещение — Юг, 2010. 522 с.
3. Веревкин А. В., Молодило В. И. О повышении эффективности бурения нефтяных и газовых скважин гидравлическими забойными двигателями // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. — 2013. — № 1. — С. 16–19.
4. Кудинов В. И. Основы нефтегазопромыслового дела. Москва–Ижевск: Институт компьютерных исследований; Удмуртский госуниверситет. 2015, 720 с.

## Модернизация системы РЗА на подстанции 220/110 в рамках цифровой трансформации

Шумов Михаил Евгеньевич, студент магистратуры;

Гусев Юрий Андреевич, студент магистратуры

Научный руководитель: Бростилова Татьяна Юрьевна, кандидат технических наук, доцент  
Пензенский государственный университет

*Предложены технические решения по внедрению цифровых технологий на подстанции 220/110/10 кВ Пензенской области. Изменена логика работы системы релейной защиты и автоматики, улучшена надежность работы подстанции.*

**Ключевые слова:** цифровая подстанция, релейная защита и автоматика, трансформатор тока, мониторинг.

**П**одстанция 220/110/10 кВ «Шмидта» мощностью 250 МВА обеспечивает электроэнергией четыре района Пензенской области с населением более 80 тыс. человек. Кроме того, энергообъект снабжает электроэнергией производственные станции, которые обслуживают инфраструктуру участков трубопроводов «Дружба-2» и «Уренгой — Помары — Ужгород», проходящих по территории Пензенской области.

Подстанция получает питание с ПС 500/220/110/10 кВ по воздушной линии (ВЛ) 220 кВ, находящейся на расстоянии 101 км, и ПС 220/110/10 кВ по ВЛ 110 кВ, расположенной на расстоянии 113 км.

Открытое распределительное устройство (ОРУ) 220 кВ выполнено по нетиповой схеме «Одна система шин». ОРУ 110 кВ выполнено по типовой схеме № 110–12 «Одна рабочая, секционированная выключателем, и обходная система шин». ЗРУ 10 кВ выполнено по типовой схеме

№ 10–1 «Одна, секционированная выключателями, система шин».

Релейная защита и автоматика (РЗА) на ПС 220/110/10 кВ «Шмидта» представлены в виде устройств ЭПЗ-1636, БЭМП-ДТЗ.03.

Интеллектуализация подстанции — это процесс модернизации, включающий внедрение цифровых технологий, автоматизации и интеллектуальных систем управления, которые позволяют улучшить работу, надежность и эффективность подстанции.

Интеллектуализация подстанции на основе МЭК 61850 представляет собой процесс модернизации и автоматизации подстанции с использованием единого стандарта для обмена данными между всеми устройствами. Этот стандарт обеспечивает интеграцию, управление и диагностику всех элементов подстанции в режиме реального времени.

Цифровая подстанция (ЦПС) в контексте стандарта МЭК 61850 — это подстанция, в которой организация всех потоков информации при решении задач мониторинга, анализа и управления осуществляется в цифровой форме, а параметры такой передачи определяются единым файлом электронного проекта. В качестве основной среды передачи данных в рамках цифровой подстанции используется локальная вычислительная сеть (ЛВС) на базе технологии Ethernet, а в качестве коммуникационных протоколов применяются протоколы, описанные стандартом МЭК 61850.

Основные преимущества цифровой подстанции:

- единая форма информационных протоколов обмена данными;
- сокращение кабельного хозяйства;
- обеспечение наблюдаемости каналов сбора, передачи информации и управления;
- упрощение механизмов поверки устройств системы, самодиагностика, ремонт по фактическому состоянию;
- формирование единой системы диагностики устройств вторичной коммутации;
- уменьшение возможности дефекта «замыкания на землю в сети постоянного тока»;
- сокращение ошибочных действий оперативного персонала при переключениях на ПС;
- автоматизированный контроль всех операций на подстанции в журнале событий;
- переход к необслуживаемым подстанциям.

Основные недостатки цифровой подстанции:

- несовместимость аппаратного и программного обеспечения различных производителей. Например, при добавлении в систему терминала от АВВ технические специалисты сталкиваются с трудностями при интеграции этого терминала в SCADA.
- повышенная сложность и новизна стандарта IEC61850. У разработчиков, интеграторов и обслуживающего персонала на подстанциях мало опыта в построении подобных систем.

— сбой в одном элементе может привести к лавинообразному развитию аварии, так как все системы обвязаны в единую систему.

— возможность постороннего удалённого доступа к работе подстанции (хакерская атака).

— необходимость квалифицированного обслуживающего персонала и его обучения работе с цифровой подстанцией.

При анализе объекта цифровизации было обнаружено, что примерно 90% устройств выполнено на электромеханической базе, 10% — на микропроцессорной.

При модернизации необходимо выполнить замену устаревших устройств РЗА на современные микропроцессорные шкафы.

На рынке представлены следующие отечественные производители:

- ООО НПП «ЭКРА»;
- ООО «Прософт-Системы»;
- ООО НПП «Бреслер»;
- ООО «Релематика»;
- ООО «НТЦ» «Механотроника».

Выбор осуществлен в пользу производителя ООО НПП «ЭКРА», так как шкафы релейной защиты ШЭ2607 наиболее распространены по Пензенской области, в том числе на соседней ПС «Новая», что будет обеспечивать полную совместимость оборудования и удобство обслуживания и эксплуатации. Перечень шкафов РЗА на ПС приведен в таблице 1.

Шкафы РЗА серии ШЭ2607 укомплектованы терминалами серии БЭ2704, которые обеспечивают:

- прием аналоговых сигналов от трансформаторов тока и напряжения и преобразование их в цифровой вид;
- прием входных дискретных сигналов;
- управление выходными реле;
- выполнение функций релейной защиты и (или) автоматики в зависимости от установленного в терминале программного обеспечения;

Таблица 1. Шкафы РЗА и АУВ

|   |
|---|
| <b>АТ-1, АТ-2</b>   |
| <b>Основная защита:</b>   |
| ШЭ2607 042 — защита автотрансформатора  |
| <b>Резервная защита СН:</b>   |
| ШЭ2607 072 — резервная защита автотрансформатора                                  |
| <b>Резервная защита НН:</b>   |
| ШЭ2607 072 — резервная защита автотрансформатора                                  |
| <b>Контроль изоляции вводов:</b>  |
| Шкаф типа ШЭ2607 142 с терминалами БЭ2502А 1401 и ШНЭ 2114                        |
| <b>Автоматика В-220, В-110, В-10:</b>   |
| ШЭ2607 019 — автоматика управления выключателем (выключателями)                   |
| <b>1(2) СШ-220</b>  |
| ШЭ2607 063 — защита сборных шин с ручной (автоматической) фиксацией присоединений |
| ШЭ2607 064 шкаф централизованного УРОВ на 18 присоединений                        |
| <b>ВЛ 220кВ Шмидта — Пенза2</b>   |

Таблица 1 (продолжение)

|  |
|--|
| <b>Основная защита:</b>  |
| ШЭ2607 081...084 — дифференциально-фазная защита линии                                   |
| <b>Резервная защита и АУВ:</b>   |
| ШЭ2607 011021 (012021) — защиты ВЛ и автоматика управления линейным выключателем         |
| <b>ВЛ 110кВ Шмидта — Шмидта С/Х</b>  |
| <b>Основная защита:</b>  |
| ШЭ2607 081...084 — дифференциально-фазная защита линии                                   |
| <b>Резервная защита и АУВ:</b>   |
| ШЭ2607 011021 (012021) — защиты ВЛ и автоматика управления линейным выключателем         |
| <b>ВЛ 110кВ Шмидта — Н</b>   |
| <b>Основная защита:</b>  |
| ШЭ2607 081...084 — дифференциально-фазная защита линии                                   |
| <b>Резервная защита и АУВ:</b>   |
| ШЭ2607 011021 (012021) — защиты ВЛ и автоматика управления линейным выключателем         |
| <b>ВЛ 110кВ Шмидта — Б</b>   |
| <b>Основная защита:</b>  |
| ШЭ2607 081...084 — дифференциально-фазная защита линии                                   |
| <b>Резервная защита и АУВ:</b>   |
| ШЭ2607 011021 (012021) — защиты ВЛ и автоматика управления линейным выключателем         |
| <b>ВЛ 110кВ Шмидта — Б2</b>  |
| <b>Основная защита:</b>  |
| ШЭ2607 081...084 — дифференциально-фазная защита линии                                   |
| <b>Резервная защита и АУВ:</b>   |
| ШЭ2607 011021 (012021) — защиты ВЛ и автоматика управления линейным выключателем         |
| <b>ВЛ 110кВ Шмидта — В</b>   |
| <b>Основная защита:</b>  |
| ШЭ2607 081...084 — дифференциально-фазная защита линии                                   |
| <b>Резервная защита и АУВ:</b>   |
| ШЭ2607 011021 (012021) — защиты ВЛ и автоматика управления линейным выключателем         |
| <b>ВЛ 110кВ Шмидта — НТ</b>  |
| <b>Основная защита:</b>  |
| ШЭ2607 081...084 — дифференциально-фазная защита линии                                   |
| <b>Резервная защита и АУВ:</b>   |
| ШЭ2607 011021 (012021) — защиты ВЛ и автоматика управления линейным выключателем         |
| <b>1(2) СШ-110</b>   |
| ШЭ2607 063 — защита сборных шин с ручной (автоматической) фиксацией присоединений        |
| ШЭ2607 064 шкаф централизованного УРОВ на 18 присоединений                               |
| <b>СВ-110</b>  |
| ШЭ2607 015 — защита и автоматика управления секционным (шиносоединительным) выключателем |
| <b>ОВ-110</b>  |
| ШЭ2607 013 — защита и автоматика управления Обходным выключателем                        |

— местное управление посредством кнопок управления и визуализацию выводимой информации с помощью графического TFT дисплея; местную световую сигнализацию, осуществляемую с помощью двухцветных светодиодных индикаторов;

- осциллографирование аварийных процессов;
- регистрацию событий;
- функцию измерения электрических параметров сети переменного тока (наличие функции зависит от конфигурации терминала);
- приём импульсов синхронизации времени от системы точного времени по оптическому каналу связи;

— взаимодействие с различными системами АСУ ТП и комплексом программ EKRASMS посредством цифровых каналов связи;

— формирование GOOSE-сообщений по сети Ethernet в соответствии с протоколом МЭК 61850-8-1 (в зависимости от исполнения терминала); — приём GOOSE-сообщений по сети Ethernet в соответствии с протоколом МЭК 61850-8-1 (в зависимости от исполнения терминала);

— прием цифровых отсчетов сигналов (ЦО, или SV — Sampled Values) по «шине процесса» в соответствии со спецификацией МЭК 61850-9-2LE.

### Модернизация в системе РЗА

Из-за изменения первичной схемы по 220 кВ, замены отделителей (ОД) выключателями и добавления оптических трансформаторов тока, необходимо изменить логику управляющих воздействий, ДФЗ, комплекта ступенчатых защит, АПВ, УРОВ.

Система РЗА до реконструкции представлена на рисунке 1.

Выходные цепи РЗ и СА на ПС Шмидта действуют:

- на отключение В 110 АТ-1 и В 110 АТ-2;
- на пуск устройств резервирования отказа выключателей (УРОВ) 110 кВ;
- на пуск автоматики отключения отделителей ОД 220 АТ-1 и АТ-2;
- на предупредительную и аварийную сигнализацию.

Выходные цепи РЗ и СА на АТ-1 ПС Шмидта действуют:

- Основные защиты действуют без выдержки времени на отключение АТ-1:
  - останов ВЧ передатчика ДФЗ ВЛ 220 кВ КСК-2 — Шмидта;
  - включение КЗ 220 АТ-1 (ф. А) (при этом отключается В 220 Шмидта на ПС 500 кВ КСК-2);
  - отключение В 110 АТ-1 (ОВ 110) и В 110 АТ-2 (ОВ 110);
  - отключение В 10 АТ-1 и В 10 АТ-2;
  - отключение ОД 220 АТ-1.

Резервные защиты реализованы следующим образом.

ТЗОП на стороне 220 кВ, ТЗОП на стороне 110 кВ, МТЗ на стороне 110 кВ от симметричных КЗ с пуском по напряжению, трехступенчатая ТЗНП на стороне 110 кВ, МТЗ от симметричных КЗ на стороне 10 кВ действуют:

- с первой выдержкой времени на отключение СВ 110;
- со второй выдержкой времени на отключение В 110 АТ-1 (ОВ 110);

— с третьей выдержкой времени на отключение АТ-1 (останов ВЧ передатчика ДФЗ ВЛ 220 кВ КСК-2 — Шмидта, включение КЗ 220 АТ-1 (ф. А), отключение В 110 АТ-2 (ОВ 110), В 10 АТ-1, В 10 АТ-2, ОД 220 АТ-1).

МТЗ на стороне 10 кВ действует:

- с первой выдержкой времени на отключение В 10 АТ-1;

— со второй выдержкой времени на отключение АТ-1 (останов ВЧ передатчика ДФЗ ВЛ 220 кВ КСК-2 — Шмидта, включение КЗ 220 АТ-1 (ф. А), отключение В 110 АТ-1 (ОВ 110) и В 110 АТ-2 (ОВ 110), В 10 АТ-2, ОД 220 АТ-1).

Аналогично осуществляется РЗА со стороны АТ-2.

Сетевая автоматика: в случае успешного АПВ ВЛ 220 кВ КСК-2 — Шмидта со стороны ПС 500 кВ КСК-2 происходит АПВ В 110 АТ-1 и АТ-2 (ОВ 110) на ПС 220 кВ Шмидта с контролем синхронизма напряжений 220 и 110 кВ.

В случае неуспешного АПВ ВЛ на ПС 220 кВ Шмидта происходит отключение в бестоковую паузу ОД 220 АТ-1 и АТ-2 с последующим АПВ В-110 АТ-1 и АТ-2 (ОВ 110) по факту отключенного положения отделителя.

АПВ:

ПС 500 кВ КСК-2 — АПВ без контролей (простое);

ПС 220 кВ Шмидта — АПВ В 110 АТ-1 и В 110 АТ-2 с контролем синхронизма на шинах 110 и 220 кВ или по факту отключенного положения отделителей ОД 220 АТ-1(2).

УРОВ:

На ПС 500 кВ КСК-2 применяется общеподстанционное устройство (ОПУ) резервирования отказа выключателей 220 кВ (УРОВ 220 кВ). В схеме УРОВ задейство-

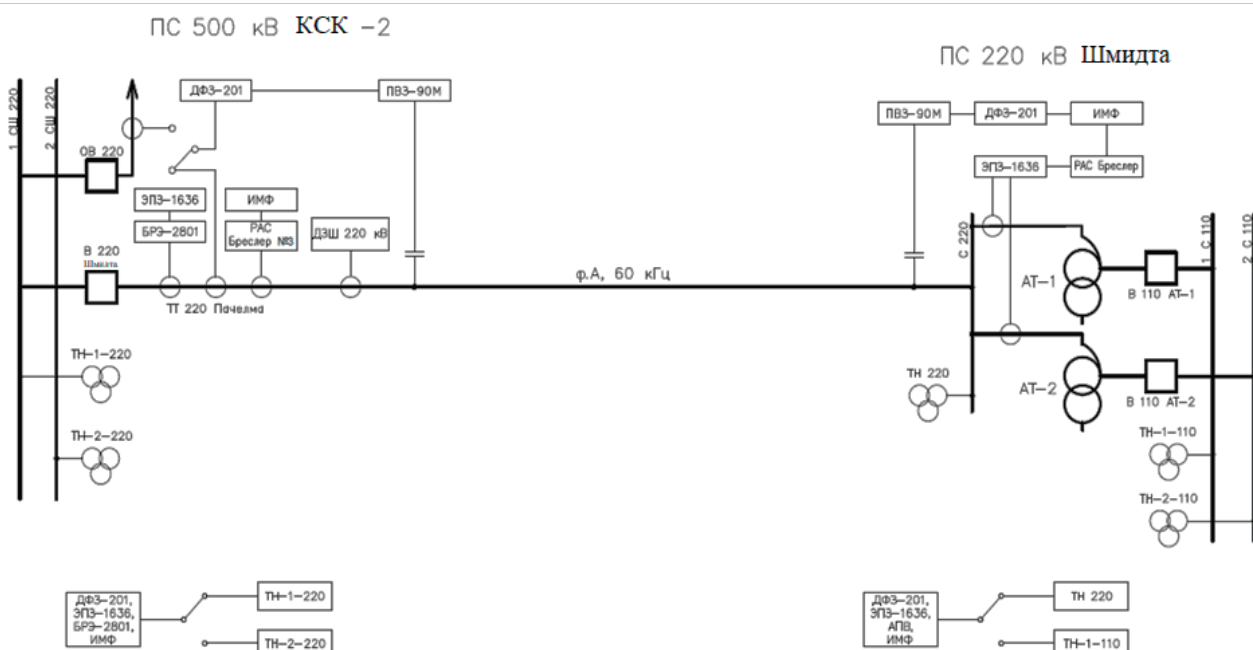


Рис. 1. Система РЗА до реконструкции

ваны токовые реле панели ЭПЗ-1636. При срабатывании защит линии и отказе линейного выключателя 220 кВ устройство действует на отключение всех присоединений 1 СШ 220 через выходные реле избирательных органов ДЗШ 220 кВ с запретом АПВ и на останов передатчика ДФЗ. При работе ДЗШ 220 кВ в режиме нарушения фиксации УРОВ 220 кВ действует на отключение всех присоединений двух систем шин с запретом АПВ и на останов передатчика ДФЗ.

На ПС 220 кВ Шмидта применяется ОПУ резервирования отказа выключателей 110 кВ (УРОВ 110 кВ). В схеме УРОВ задействованы токовые реле панели ЭПЗ-1636. При срабатывании защит линии и отказе вводных выключателей автотрансформаторов 110 кВ (В 110 АТ-1, В 110 АТ-2) устройство действует на отключение всех присоединений 1(2) С 110 через выходные реле избирательных органов ДЗШ 110 кВ с запретом АПВ. При работе ДЗШ 110 кВ в режиме нарушения фиксации УРОВ 110 кВ действует на отключение всех присоединений двух секций шин с запретом АПВ.

При реконструкции схема системы РЗА будет представлена следующим образом (рисунок 2).

В этом случае выходные цепи РЗ и СА на ПС Шмидта будут действовать:

- на отключение В 220 АТ-1 и В 220 АТ-2;
- на пуск УРОВ В 220 АТ-1 и В 220 АТ-2;
- на предупредительную и аварийную сигнализацию.

Выходные цепи РЗ и СА на АТ-1 ПС Шмидта действуют:

Основные защиты действуют без выдержки времени на отключение АТ-1:

- останов ВЧ передатчика ДФЗ ВЛ 220 кВ КСК-2 — Шмидта;

- отключение В 220 АТ-1;
- отключение В 110 АТ-1 (ОВ 110);
- отключение В 10 АТ-1;

Резервные защиты.

ТЗОП на стороне 220 кВ, ТЗОП на стороне 110 кВ, МТЗ на стороне 110 кВ от симметричных КЗ с пуском по напряжению, трехступенчатая ТЗНП на стороне 110 кВ, МТЗ от симметричных КЗ на стороне 10 кВ действуют:

- с первой выдержкой времени на отключение СВ 110;
- со второй выдержкой времени на отключение В 110 АТ-1 (ОВ 110);
- с третьей выдержкой времени на отключение АТ-1 (отключение В 220 АТ-1, отключение В 10 АТ-1).

МТЗ на стороне 10 кВ действует:

- с первой выдержкой времени на отключение В 10 АТ-1;
- со второй выдержкой времени на отключение АТ-1 (отключение В 220 АТ-1, отключение В 10 АТ-1).

Основные и резервные защиты со стороны АТ-2 действуют аналогично, как со стороны АТ-1.

Сетевую автоматику можно исключить.

АПВ:

ПС 500 кВ КСК-2 — АПВ без контролей (простое) — без изменений;

ПС 220 кВ Шмидта — АПВ В 220 АТ-1 и В 220 АТ-2 с контролем синхронизма на шинах 110 и 220 кВ или по факту отключенного положения выключателей В 110 АТ-1(2) и В 10 АТ-1(2).

УРОВ:

На ПС 500 кВ КСК-2 без изменений.

На ПС 220 кВ Шмидта применяется ОПУ резервирования отказа выключателей 220 кВ (УРОВ 220 кВ). При срабатывании защит линии и отказе вводных вы-

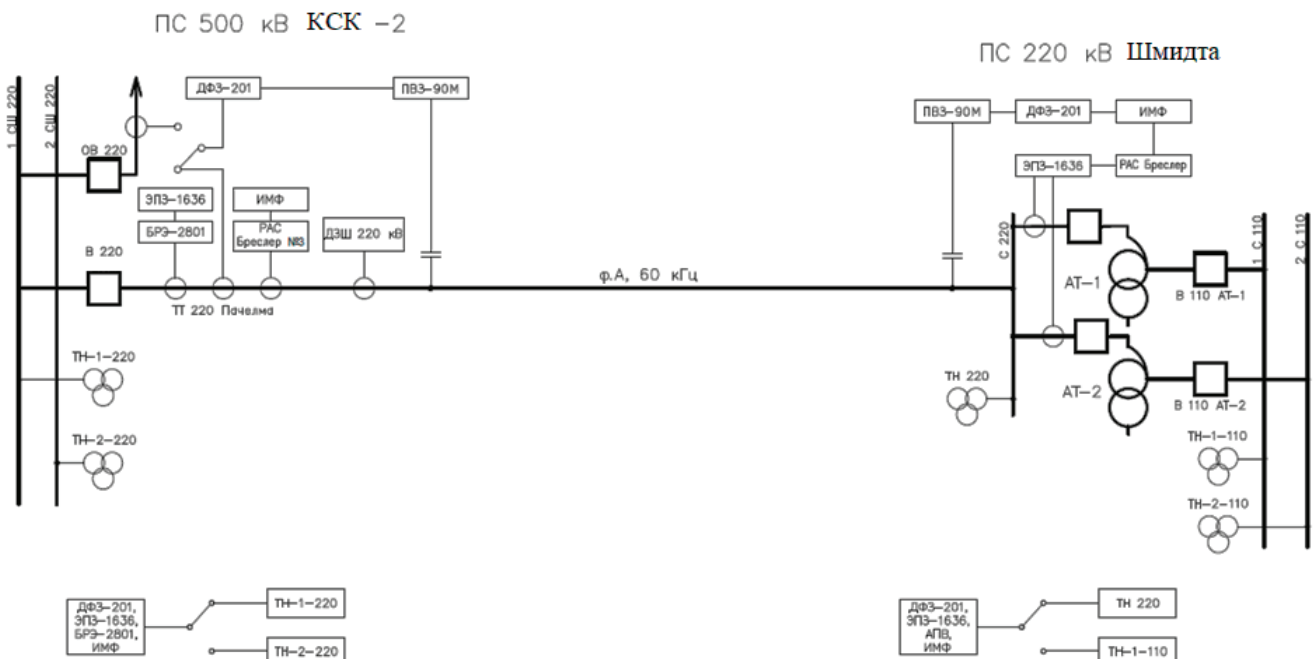


Рис. 2. Схема системы РЗА после реконструкции

ключателей автотрансформаторов 220 кВ (В 220 АТ-1, В 220 АТ-2) устройство действует на отключение всех вводных выключателей автотрансформаторов 110 кВ (В 110 АТ-1, В 110 АТ-2) с запретом АПВ.

### **Заключение**

Изменение логики работы системы РЗА, реконструкция схемы ПС, а также внедрение системы мони-

торинга автотрансформаторов является стратегически важным шагом для обеспечения надежности энергоснабжения и оптимизации эксплуатационных процессов. Система мониторинга позволяет перейти от традиционного планового обслуживания к обслуживанию по состоянию, снижая затраты и предотвращая аварии. Это полностью соответствует требованиям цифровизации подстанции и повышает её интеграцию в интеллектуальную энергосеть.

### **Литература:**

1. Указ Президента Российской Федерации Путина В. В. от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».
2. Концепция «Цифровая трансформация — 2030» ПАО «Россети» — URL: [https://www.rossetivolga.ru/i/files/2019/2/7/kontseptsiya\\_tsifrovaya\\_transformatsiya\\_2030.pdf](https://www.rossetivolga.ru/i/files/2019/2/7/kontseptsiya_tsifrovaya_transformatsiya_2030.pdf)
3. О единой технической политике в электросетевом комплексе: Положение ПАО «Россети», утв. Советом директоров ПАО «Россети». Протокол от 22.02.2017 № 252. Москва, 2017. — 196 с.
4. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) — М.: Эксмо, 2019. — 505 с.
5. Оборудование ООО НПП «Экра» URL: <https://ekra.ru/product/>

# АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

## Мастер-план как ориентир развития малого города на примере Олёкминска

Давыдова Анастасия Владимировна, студент магистратуры  
Иркутский национальный исследовательский технический университет

*Разработка мастер-планов городов является основным трендом в стратегическом пространственном планировании России. В статье на примере мастер-плана г. Олёкминска показано, что для достижения перспективности отраслей, предусмотренных программой развития мастер-плана, при дефицитном бюджете муниципалитету необходимо получить финансирование из разных уровней бюджетов — федерального и регионального — путём участия в конкурсах на получение государственных инвестиций и привлечения инвесторов.*

**Ключевые слова:** мастер-план, стратегический план, генеральный план, развитие, архитектурно-пространственное развитие, методы и средства реализации, эффективность, инвестиции.

## Master plan — a development guide for a small town: the example of Olekminsk

Davydova Anastasia Vladimirovna, student master's degree  
Irkutsk National Research Technical University

*The development of city master plans is a key trend in strategic spatial planning in Russia. This article uses the master plan of the city of Olekminsk as an example to demonstrate that, in order to achieve the potential of the sectors outlined in the master plan's development program amid budget constraints, the municipality must secure funding from various budget levels — federal and regional — by participating in competitions for state investments and attracting investors.*

**Keywords:** master plan, strategic plan, general plan, development, architectural and spatial development, implementation methods and means, efficiency, investments.

Руководствуясь Постановлением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2023 года № 1076 «Об утверждении Правил подготовки и утверждения единого документа территориального планирования и градостроительного зонирования поселения, муниципального округа, городского округа, внесения в него изменений и состава материалов по обоснованию единого документа территориального планирования и градостроительного зонирования поселения, муниципального округа, городского округа», в целях обеспечения устойчивого развития, создания комфортной городской среды с учётом современного подхода к благоустройству, в 2022 году администрацией муниципального образования «Город Олёкминск» совместно с Управлением архитектуры и градостроительства при Главе Республики Саха (Якутия) был разработан мастер-план развития г. Олёкминска до 2032 года.

Олёкминск расположен на юге Якутии, он представляет собой небольшой город с населением около 10 тысяч человек. Городское поселение имеет богатую историю

и сохраняет множество примеров деревянного зодчества прошлых веков. Является малым городом Якутии с дотационным бюджетом в размере 112 млн руб. на реализацию муниципальных целевых программ и подпрограмм.

Мастер-план — это стратегический документ, призванный определить векторы социально-экономического и пространственного развития города. Документ содержит архитектурно-градостроительные решения, позволяющие создать в муниципальном образовании комфортную среду, а также обеспечить комплексное развитие территории. Подготовка архитектурно-градостроительной концепции основывается на стратегии развития территории, разработанной с учётом:

- градостроительных предпосылок;
- характерных особенностей участка;
- особенностей среды и предпочтений жителей г. Олёкминска, выявленных в результате социологического исследования;
- современных мировых тенденций развития поселений в сходных условиях;



— экономической эффективности решений.

Мастер-план состоит из трёх частей: комплексный анализ, объёмно-пространственное развитие и дизайн-код города.

В ходе исследования были выявлены основные направления комплексного развития города:

— общественное строительство (благоустройство общественных территорий, строительство социальных объектов и развитие туристического кластера);

— промышленное строительство (асфальтовый завод, круглогодичные теплицы, деревоперерабатывающий завод);

— жилищное строительство (многоквартирные, индивидуальные дома);

— инфраструктурное строительство (дороги, тротуары, организация водоотведения, уличное освещение).

Для таких небольших городов как Олёкминск, отдельных районов больших городов или небольших населённых пунктов разрабатываются мастер-планы второго типа, которые в настоящее время являются наиболее распространённой формой мастер-плана. В основном данные проекты создаются для неосвоенных районов, на которых предполагается новая комплексная застройка, или на инфраструктурно слабо развитых территориях, где необходима реконструкция. По составу и содержанию мастер-планы этой группы представляют собой нечто среднее между генеральным планом, архитектурно-градостроительной концепцией, проектом планировки территории и обоснованием инвестиций (технико-экономическим обоснованием).

Для достижения целей комплексного развития небольшого города, такого как Олёкминск, необходимо привлечение дополнительных бюджетных средств из внешних источников — участие в федеральных и республиканских программах, а также поиск инвесторов и деловых партнёров. В настоящее время Олёкминск активно участвует в национальном проекте «Жильё и городская среда» в рамках региональной программы «Формирование современной городской среды». В результате этого в городе появились обширные общественные пространства, такие как Спасский и Мариинский скверы, городской парк, а в 2025 году планируется реализация нового проекта благоустройства — сквера «На рубеже веков». Согласно дизайн-коду мастер-плана новые общественные пространства обладают уникальным обликом, который соединяет различные территории и отражает идентичность Олёкминска, сформированную на основе исторических фактов и узнаваемых элементов города. Например, в малых архитектурных формах присутствуют рисунки, символизирующие верстовые столбы ямщицкого тракта — важного фактора градообразующей истории, а также ели и колосья, олицетворяющие повседневную жизнь Олёкминского района.

Литература:

1. Федеральный закон от 28.06.2014 г. № 172-ФЗ (в ред. 17.02.2023 г.) «О стратегическом планировании в Российской Федерации».

Если задаться вопросом о том, для решения каких задач в отечественной практике мастер-план в его описанном выше понимании мог бы быть применён наиболее эффективно, то, конечно, это крупные территории, подлежащие новому комплексному освоению или реконструкции. Мастер-план является наиболее подходящим информативным документом для территорий устойчивого развития, границы которых отражены в правилах землепользования и застройки и определяют приоритеты комплексного строительства по инициативе муниципалитетов или собственников земельных участков.

Применение в градостроительной деятельности инструмента пространственного развития «мастер-план», в особенности его второго типа, позволяет полнее учесть в нормативно-строительной документации ценностные предпочтения и предложения населения города, выявленные в результате тесного взаимодействия с активистами и общественностью. Также необходимо оказывать поддержку углублённому и неформальному изучению истории города, так как большое количество территорий и городских объектов не имеют отношения к категориям достопримечательностей, объектам культурного наследия и зонам их охраны. В настоящее время в генеральном плане находят отражение не все необходимые для пространственного изучения и развития данные. Важной частью основы для создания комфортной и оригинальной городской среды является углублённое изучение истории зарождения города, этапов его развития, особенностей архитектуры, дизайна и планировки, знаковых мест и событий. Также существует необходимость изучать возникающие экологические проблемы, выявлять территории и ландшафты с живописной природой и уникальной красотой, бережно относиться к излюбленным смотровым площадкам и прогулочным маршрутам, и в то же время своевременно определять заброшенные территории, свалки и другие территории, нуждающиеся в реабилитации.

Для реализации мастер-плана необходим открытый информационный ресурс, способный оперативно поддерживать взаимодействие с гражданским обществом.

Ключевыми проектами для достижения комплексности развития города Олёкминска являются: подготовленная инфраструктура для будущих бизнесов, сервисов; подготовка площадок для частных инвестиций; развитие государственно-частного партнёрства; восстановление исторического центра; развитие музейных пространств, услуг и бизнеса; организация связанного каркаса общественных пространств, рекреационных маршрутов и озеленённых территорий; увеличение связности транспортного каркаса за счёт создания поперечных связей, объединяющих дороги города. В результате должна сформироваться связанная сеть круглогодичных общественных пространств.

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.06.2023 г. № 1076 «Об утверждении Правил подготовки и утверждения единого документа территориального планирования и градостроительного зонирования поселения, муниципального округа, городского округа, внесения в него изменений и состава материалов по обоснованию единого документа территориального планирования и градостроительного зонирования поселения, муниципального округа, городского округа».
3. Арлентьева, М. Р. Геобрендинг в индустрии туризма / М. Р. Арлентьева.— Текст: непосредственный // Современные проблемы сервиса и туризма.— 2019.— № 3.
4. Василенко, И. А. Критерии эффективности региональных кампаний по ребрендингу / И. А. Василенко.— Текст: непосредственный // Общество: политика, экономика, право.— 2020.— № 1.
5. Василенко, И. А. Новые тенденции мирового опыта ребрендинга государств: уроки для России / И. А. Василенко.— Текст: непосредственный // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право.— 2018.— № 5.
6. Василенко, И. А. Сравнительный анализ современных моделей ребрендинга российских регионов / И. А. Василенко.— Текст: непосредственный // Власть.— 2020.— № 2.
7. Газалиева, Н. И. Ребрендинг в маркетинге территорий / Н. И. Газалиева — Текст: непосредственный // Вопросы структуризации экономики.— 2018.— № 5.
8. Ермоленко, В. В. Методы диагностики внешней среды региона и корпорации в стратегическом управлении / В. В. Ермоленко.— Текст: непосредственный // Научный журнал КубГАУ.— 2019.— № 2.— С. 3–8.

## Коррозия железобетонных конструкций

Пастухов Дмитрий Георгиевич, студент  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

В современном строительстве, железобетон является одним из самых популярных материалов. Он сочетает в себе прочность и упругость, так как бетон принимает на себя все сжимающие силы, а арматурные стрежни повышают пластичность путем растягивания и изгибания.

В процессе проектирования и эксплуатации гражданских и производственных объектов, в силу атмосферных, химических и других факторов, в железобетонных конструкциях появляются дефекты, одним из которых является коррозия. Такие дефекты приводят не только к разрушению объектов, но и к человеческим жертвам.

К самым распространённым видам коррозии относятся следующие типы:

- Выщелачивание
- Карбонизация
- Хлоридная
- Сульфатная
- Биологическая

### Выщелачивание железобетона

Заключается в растворении и выведении составляющих бетонного камня из структуры ж.б. Данный вид



Рис. 1. Коррозия ЖБ-конструкций



Рис. 2. Выщелачивание бетона

коррозии считается одним из самых опасных, так как железобетонная конструкция теряет порядка 30% прочности, что является существенным значением в гражданском строительстве. Тем не менее, данный вид коррозии прогрессирует достаточно медленно, и при условиях коррозии I типа, в период 30–40 лет, глубина самой коррозии может составлять пару миллиметров

### Карбонизация железобетона

Заключается в превращении гидроксида кальция цементного камня в карбонат кальция. Данный процесс влияет на водородные ионы цемента и бетона и ведет к снижению пористости и проницаемости. Запущенная коррозия бетона вызывает коррозию арматуры, все это оказывает большое воздействие на защитный слой,

что в конечном итоге приводит к разрушению ЖБ-конструкции в целом.

Как правило, к данным последствиям приводит недостаточная толщина защитного слоя железобетона или высокая проницаемость.

### Хлоридная коррозия железобетона

Характеризуется воздействием хлорида соли на железобетон. Как правило, хлорид соли содержится в составе противогололедных реагентов, а те, в свою очередь, часто используются на транспортных сооружениях, таких как мосты, тоннели, подземные переходы и т.д.

В процессе использования противогололедных реагентов, хлорид соли проникает в железобетон и достигает саму стальную арматуру



Рис. 3. Карбонизация бетона



Рис. 4. Хлоридная коррозия железобетона

#### Сульфатная коррозия

Сульфатная коррозия бетона заключается во взаимодействия цементного камня с сульфатами.

Возникает при действии на бетон природных вод, содержащих сульфаты. Разрушение проявляется в виде разбухания и искривления конструктивных элементов. В этом

случае не происходит удаления составляющих из объема цементного камня, а, наоборот, в результате химических реакций между цементным камнем и веществами, поступающими из внешней среды, образуются новые соединения, объем которых больше объема цементного камня. Характерным примером такой коррозии является образование «цементной бациллы» (гидросульфатоалюминат кальция).



Рис. 5. Сульфатная коррозия

#### Биологическая коррозия

Биологическая коррозия бетона — это вид повреждения, вызванный продуктами жизнедеятельности живых организмов, таких как бактерии, грибы, мхи, ли-

шайники. Наибольший ущерб конструкциям и сооружениям наносят тионовые бактерии, т.к. они выделяют серную кислоту. При взаимодействии серной кислоты с железобетоном, скорость разрушения может достигать до 1–2 см в год.



Рис. 6. Биологическая коррозия

#### Вывод

Вышеупомянутые дефекты требуют проведение ремонтных работ. На сегодняшний день широко распро-

странено применение сухих ремонтных смесей. Такие смеси не только позволяют в кратчайшее время устранить дефекты, но и предотвратить их появление в будущем.



Рис. 7. Пример решения по восстановлению ЖБ-конструкций

#### Литература:

1. ГОСТ 31384–2017 Межгосударственный стандарт «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии». — Текст: электронный // Консорциум «Кодекс»: [сайт]. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200157129> (дата обращения: 16.01.2025).

## Основные методы борьбы с коррозией железобетонных конструкций

Пастухов Дмитрий Георгиевич, студент  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

**Б**етон — искусственный камень, при производстве которого используются: цемент, мелкий заполнитель в виде песка, крупный заполнитель в виде щебня, вода и добавки, сообщающие пластичной смеси и готовому продукту требуемые свойства.

Под воздействием ряда внешних факторов или вследствие внутренних химических реакций бетон подвергается коррозии — процессу разрушения структуры с ухудшением технических характеристик конструкции вплоть до полного ее выхода из строя.

Во избежание аварийных ситуаций и экономических потерь необходимо выбрать оптимальный способ, как предотвратить появление и развитие коррозионного процесса.



Рис. 1. Разрушение ЖБ-конструкции

### Способы защиты

Способы защиты железобетонных конструкций от делятся на 2 типа: первичные и вторичные.

Первичная защита железобетонных конструкций заключается в применении бетонов, имеющих повышенную коррозионную стойкость к агрессивным воздействиям среды и способность защищать стальную арматуру от коррозии. Достигается это путем добавления специальных химических компонентов (таких как мылонафт, кремний органические жидкости, сульфатно-дрожжевые бражки).

Вторичный способ направлен на исключение прямых контактов поверхности железобетона и самой конструкции с окружающей средой. Достигается это путем использования гидроизоляции из специальных листов, матов или же применение специальных жидкостей, лаков для гидроизоляции.



Рис. 2. Применение лакокрасочного материала

**Методы восстановления**

При правильных условиях эксплуатации, а также правильном выполнении проектных и строительно-монтажных работ, железобетонные конструкции выделяются рядом положительных свойств, в том числе и высокой коррозионной стойкостью. Однако, в связи с нарушением норм проектирования или эксплуатации, такие конструкции также могут подвергаться преждевременному коррозионному воздействию.

Вышеупомянутые дефекты требуют проведение ремонтных работ. На сегодняшний день широко распространено применение сухих ремонтных смесей. Такие смеси не только позволяют в кратчайшее время устранить дефекты, но и предотвратить их появление в будущем. Происходит это путем насыщения/заполнения трещин и микротрещин полимером. Пропитка всей глубины трещины, а также ее стенок предотвращает коррозию арматуры и железобетонной конструкции в целом. В случае новых деформаций, конструкции трещины будут раскрываться в значительно меньшем количестве, либо же не будут раскрываться вообще, в случае использования компонентов с повышенной эластичностью.

К преимуществам данного вида ремонта работ можно отнести:

- высокую скорость набора прочности;
- безусадочность;
- хорошее сцепление со старым железобетоном и арматурой;

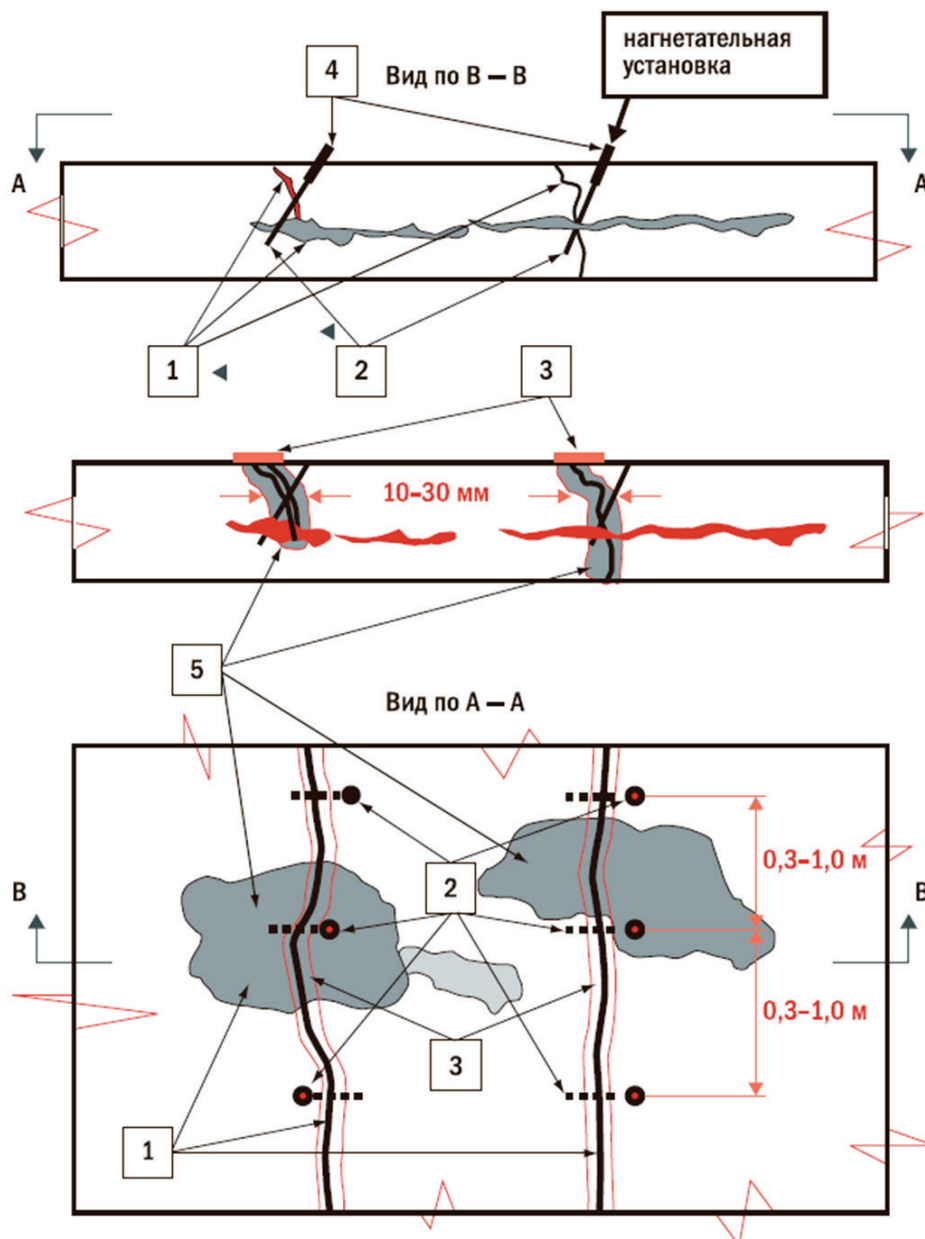


Рис. 3. Пример заполнения трещины полимером



Рис. 4. Пример восстановления ЖБ-конструкций

- высокую сульфатостойкость;
- высокую бицидность;
- высокую прочность на сжатие и растяжение при изгибе;
- повышенная способность защищать стальную арматуру от коррозии;
- морозостойкость и водонепроницаемость.

При правильном подборе ремонтной смеси, можно не только увеличить степень коррозионной стойкости, но и срок службы сооружения в целом.

На примере рассмотрим влияние пресной воды на железобетон.

| Сооружение  | Срок эксплуатации, лет | Глубина разрушения ж.б., мм |
|---|------------------------|-----------------------------|
| Резервуар питьевой воды                                   | 20                     | 5                           |
|   | 40                     | 3–5                         |
|   | 60                     | до 10                       |
| Железобетонные опоры автомобильных мостов на горных реках | 10–70                  | Без повреждений             |
| Железобетонные плотины ГЭС                                | 40                     | 1–3                         |

## Вывод

Исследования процессов коррозии бетона позволяют в подавляющем большинстве случаев обеспечивать защиту бетонных и железобетонных конструкций от коррозии мерами первичной защиты.

## Литература:

1. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты. Москвин В.М. и др. 1980
2. ГОСТ 31384–2017 Межгосударственный стандарт «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии». — Текст: электронный // Консорциум «Кодекс»: [сайт]. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200157129> (дата обращения: 16.01.2025).



## Расчетное обоснование устройства системы отопления «Теплый пол» без стяжки

Скопин Кузьма Михайлович, студент магистратуры  
Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)

В статье рассматривается устройство теплого пола без использования стяжки, положительные и отрицательные стороны данной системы.

**Ключевые слова:** теплый пол без стяжки, поверхностная теплоотдача, температура на поверхности.

Когда речь заходит о применении лучистого отопления, зачастую имеют ввиду трубы из сшитого полиэтилена, замоноличенные в стяжку пола. Такая конструкция обеспечивает инертность и плавный прогрев. Но у такой технологии есть свои нюансы, речь идет о регулировании, ведь та же инертность стяжки не позволяет изменять температуру помещения в реальном времени. Тогда на помощь приходит «сухой» теплый пол, то есть без стяжки. Это в разы облегчает конструкцию и уменьшает

её давление на перекрытие. Такой запрос связан с тенденцией строительства каркасных домов и полов по деревянным лагам. Производители строительных материалов и инженерного оборудования в своих каталогах отображают такую конструкцию теплого пола, но не предоставляют методику расчета. Именно это и являлось основной причиной проведения такого исследования. Исследование проводилось с использованием математического моделирования.

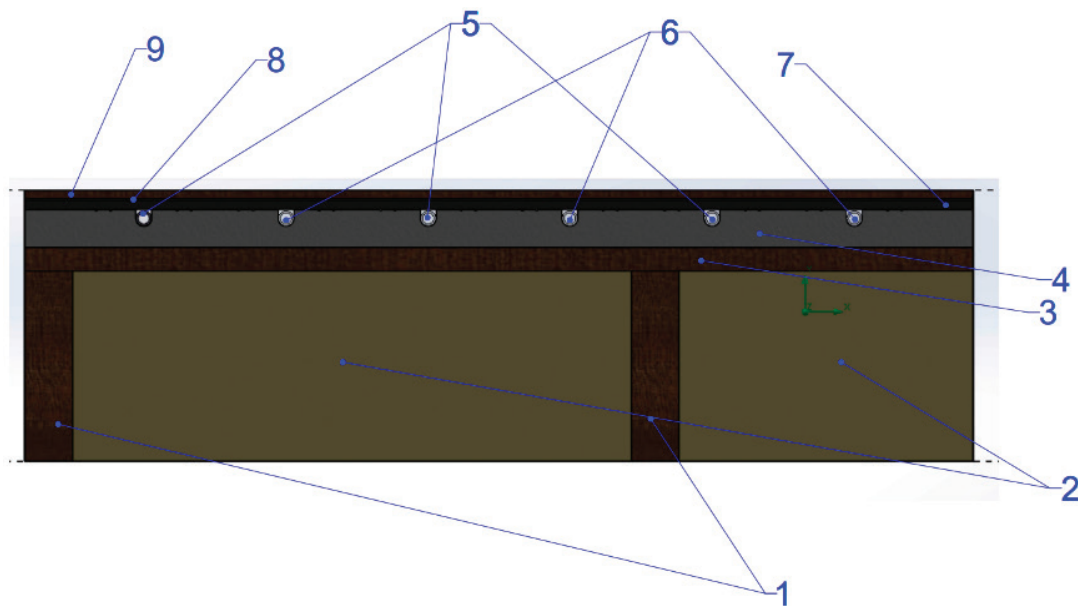


Рис. 1

На рисунке 1 представлена схема конструкции пола по лагам без стяжки (водяной теплый пол).

Конструкция:

1) Лаги из хвойных пород 50x200 мм длиной 1 м

Плотностью  $\rho=50 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ;

Теплоемкостью  $\lambda=2300 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \times \text{°C}}$ ;

Коэффициент теплопроводности  $\alpha=0,14 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \times \text{°C}}$ .

2) Каменная вата 590x200 мм длиной 1м

$(\rho=35 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}; \lambda=840 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \times \text{°C}}; \alpha=0,04 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \times \text{°C}})$

3) Черновой пол из OSB25 мм 1x1 м

$(\rho=660 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}; \lambda=2900 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \times \text{°C}}; \alpha=0,13 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \times \text{°C}})$

4) Экструдированный пенополистирол 1000 x 1000 x 40 мм

$(\rho=32 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}; \lambda=1500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \times \text{°C}}; \alpha=0,035 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \times \text{°C}})$

5) Труба из сшитого полиэтилена РЕХ А с температурой теплоносителя +45°С

$(\rho=940 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}; \lambda=1920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \times \text{°C}}; \alpha=0,38 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \times \text{°C}})$

6) Труба из сшитого полиэтилена РЕХ А с температурой теплоносителя +35°C

$$(\rho=940 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}; \lambda=1920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \times \text{°C}}; \alpha=0,38 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \times \text{°C}}.$$

7) Гипсоволокнистая плита 1000x1000x10 мм

$$(\rho=1100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}; \lambda=1150 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \times \text{°C}}; \alpha=0,3 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \times \text{°C}}.$$

8) Подложка из вспененного полиэтилена 2 мм

$$(\rho=25 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}; \lambda=1920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \times \text{°C}}; \alpha=0,037 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \times \text{°C}}.$$

9) Ламинат 1000x1000x8 мм

$$(\rho=600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}; \lambda=1550 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \times \text{°C}}; \alpha=0,1 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \times \text{°C}}.$$

10) Теплораспределительные пластины из оцинкованной стали

$$(\rho=7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}; \lambda=482 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \times \text{°C}}; \alpha=58 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \times \text{°C}}.$$

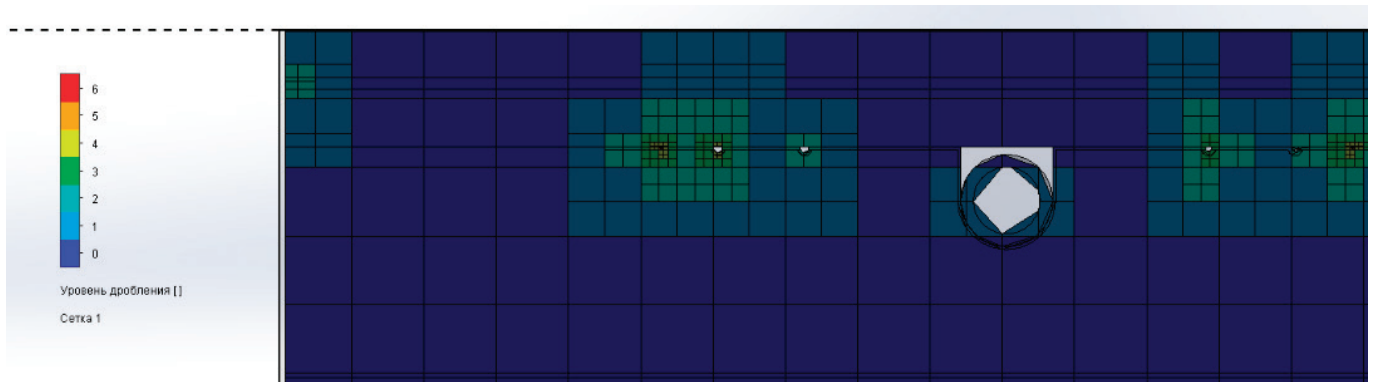


Рис. 2

Расчетная сетка состоит из 1 444 126 ячеек, изображена на рисунке 2. Логика деления сетки на рисунке 2.

В результате расчета первой модели были получены следующие данные:

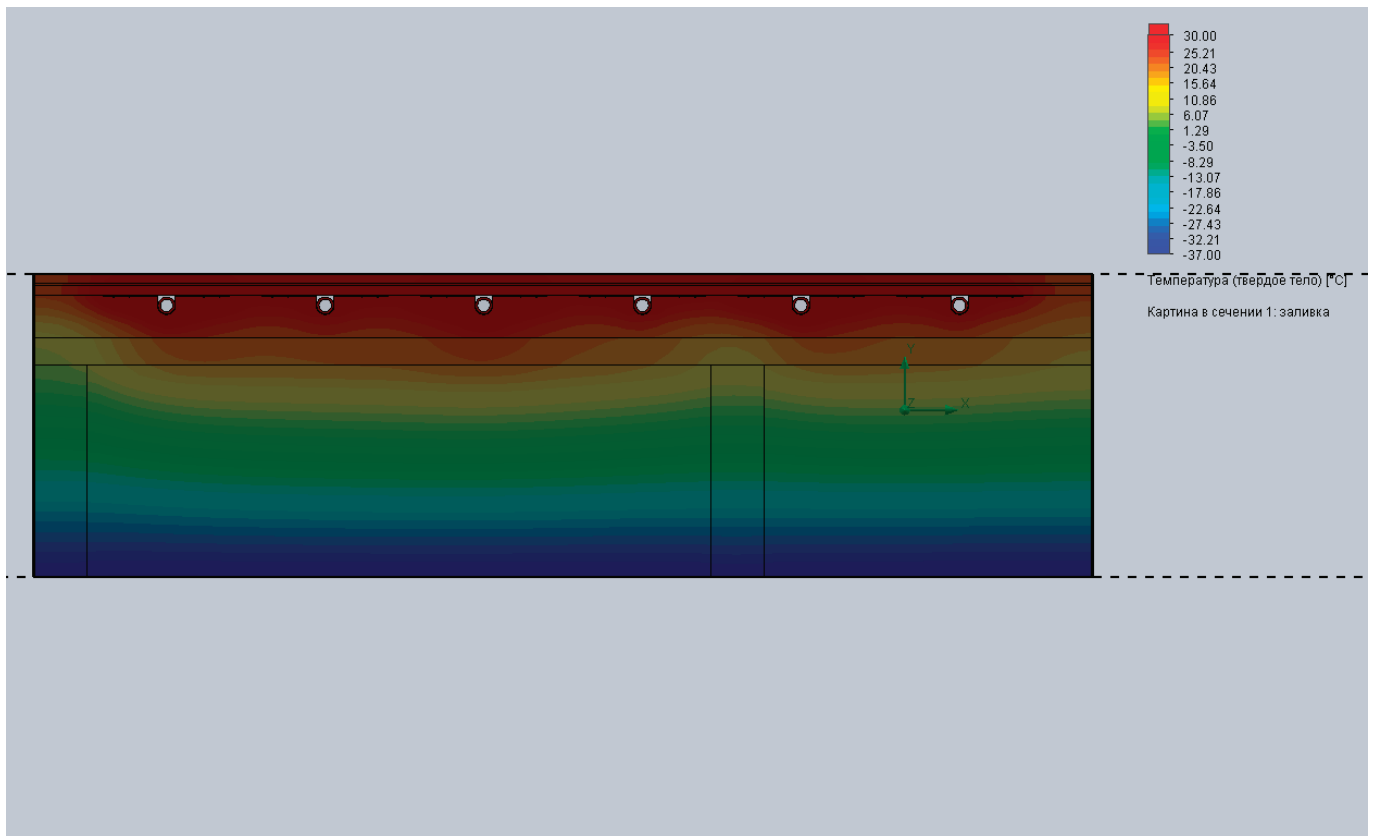


Рис. 3. Картина в сечении с градиентом температур (-37)/(+30)

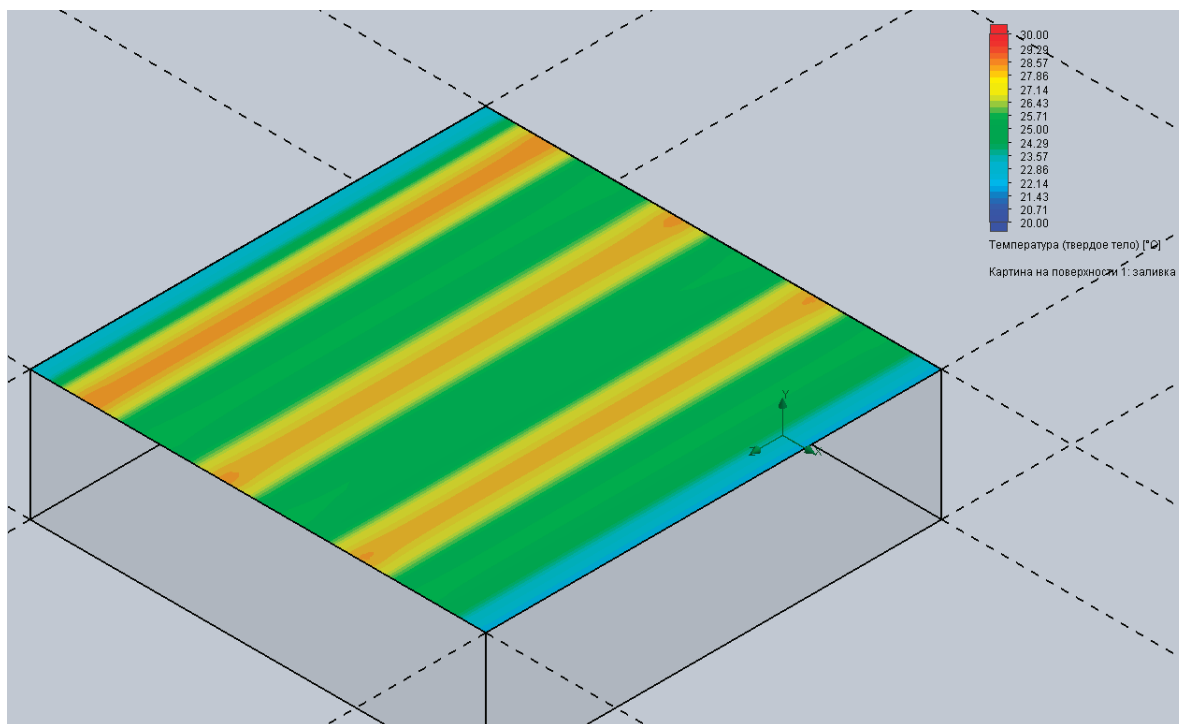


Рис. 4. Картина на поверхности с градиентом температур (+20)/(+30)

Таблица 1

| Локальный параметр  | Минимум | Максимум | Среднее | Площадь поверхности, м <sup>2</sup> |
|---|---------|----------|---------|-------------------------------------|
| Поверхностная плотность теплового потока, Вт/м <sup>2</sup> | 1,48    | 55,03    | 33,77   | 1                                   |
| Температура (твердое тело), °C                              | 22,17   | 28,32    | 25,88   | 1                                   |

Параметры на внутренней поверхности, представленные ниже (таблица 1).

Обработка этих результатов показала, что применение системы теплого водяного пола с температурным графиком теплоносителя 45/35°C без использования стяжки является целесообразным и наиболее эффективно при применении досок между трубами нежели экструдированного пенополистирола. Тепловой поток и средняя температура на поверхности пола выше. И удовлетворяет требованиям.

Согласно обновленным нормативам [3]:

— до 29°C в помещениях с постоянным пребыванием людей;

— до 31°C для помещений с временным пребыванием людей;

— до 35°C для граничных зон вдоль наружных ограждений шириной менее 1 м.

Увеличение температуры теплых полов до +29°C, устройство граничных зон с повышенной температурой позволяет сделать дом достаточно теплым и без радиаторов.

Литература:

1. СП 50.13330.2024 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003: введен в действие с 2024 г.— М.: Минрегион России, 2024.
2. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23–01–99: введен в действие с 2019 г.— М.: Минстрой России, 2020.
3. СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41–01–2003: введен в действие с 2020 г.— М.: Минстрой России, 2020.
4. ГОСТ 30494–2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях (переиздание с поправкой сентябрь 2019 года): введен в действие с 2012 г.— М.: Росстандарт, 2012.
5. Основы теплопередачи. Издание второе, стереотипное. Под ред. М. А. Михеева и И. М. Михеева.-2-е изд., перераб. и доп.-М.: «Энергия», 1977.

## Компьютерные технологии в области дизайна выставочного интерьера: применение и эффективность

Сутормина Анастасия Евгеньевна, студент  
Уральский государственный экономический университет (г. Екатеринбург)

*В области дизайна выставочных интерьеров по всему миру в начале XXI века использование современных научно-технических разработок изменило форму просмотра выставки, превратив ее во взаимодействие зрителя с выставкой. Сегодня это потенциальный подход для теоретических и практических исследований в области дизайна выставочных интерьеров.*

**Ключевые слова:** дизайн выставочных интерьеров, мультимедийное искусство, виртуальная реальность, VR, программируемый свет.

Новые формы выражения визуального искусства в сочетании со звуком, как элементом визуального искусства, посредством мультимедийного искусства, виртуальной реальности (VR) и освещения в сочетании с цифровыми технологиями способствовали превращению современного дизайна выставочных интерьеров в пространства художественного перформанса и взаимодействия. Выставочные залы, оснащенные технологиями виртуальной реальности, помогают создать яркие интерактивные преимущества технологий виртуальной реальности при создании выставочных пространств.

Таким образом, использование достижений науки и техники может компенсировать существующие ограничения в дизайне выставочных интерьеров, помогая зрителям получить новые впечатления и расширить свое воображение.

В 2009 году появилась технология тонкой проекционной пленки на поверхность из синтетической ткани, способная придавать форму в больших пространствах. Кауфманн Тейлиг и его коллеги спроектировали выставочный зал Mercedes-Benz во Франкфурте, используя самые передовые технологии того времени (рис. 1).

Выставка автомобильной марки Mercedes-Benz представлена в здании, архитектура которого напоминает классический театр. Выставочная площадь представляет собой большой эллиптический купол, сформированный

из тонкой проекционной пленки, площадью более 5000 м<sup>2</sup>. Компания Kauffmann Theylig выбрала дизайнерское решение: центр экспозиции является также центром архитектурного пространства здания. В купольном пространстве здания используется скоординированная система из 14 специализированных проекторов (видеопроектор Barco1), объединяющая в себе лазерную проекцию. Вся поверхность проекционного экрана сложной формы, что представляет собой особую проблему для мультимедийных решений.

Ключевой задачей является коррекция искажений изображения при одновременном использовании мягких краев тонкой проекционной пленки. Проекционный план основан на методах 3D-моделирования, которые позволяют команде дизайнеров выбрать точное расположение потолочных проекторов. Презентация сочетает в себе лазерную проекцию символов логотипа в соответствии с заранее заданным сценарием. Вся форма купола состоит из повторяющихся цветных световых линий белого, желтого, красного и синего цветов. Чередующиеся цветовые решения — это логотипы и коммерческие слоганы, созданные белым и светло-голубым светом на традиционном синем фоне Mercedes-Benz. Зрители выставки стали объектами наслаждения, они должны были проникнуть внутрь произведения и выставочного пространства, чтобы видеть, восхищаться, созерцать и слышать звуки в этом пространстве.



Рис. 1. Фото выставочного зала Mercedes-Benz

Также один из самых популярных инструментов визуального искусства, используемых в оформлении интерьеров технологических выставок — программируемый свет. В то время, когда выставочные площадки рассматривают освещение только как средство освещения выставок, выставка Intel в Берлине в 2010 году получила награду Ассоциации дизайнеров (DBA) за эффективность дизайна.

Свет — это одновременно и средство создания цвета, и средство создания изображений, которые доминируют в художественном пространстве выставок. Intel представили на фоне цифрового цветового моря — компактные, высокотехнологичные и сложные компьютерные. Потолок выставочного пространства выполнен в виде интернет-облака с системой светодиодного освещения внутри квадратных блоков. Это облако запрограммировано на автоматическое управление и изменение цвета с горячего на холодный на площади экспозиции 3500 м<sup>2</sup>. Непрерывные цветовые переходы в соответствии с заданными тонами помогли рекламировать самую передовую на тот момент цифровую технологию Intel.

Технология виртуальной реальности, также использующая свет как средство самовыражения, открыла новые волшебные творческие возможности. В 2013 году автомобильный бренд Audi продемонстрировал уникальную технологию проекции автомобилей. Для улучшения характеристик Audi R8 был разработан водопад с использованием лазерных технологий виртуальной реальности. Эта технология создает трехмерные изображения в пространстве (голография) без использования проекционного экрана, помогая зрителям воспринимать изображения на 360° без использования специальных очков. Изображение водопада, низвергающегося на автомобиль Audi R8 с высоты 16 метров, сопровождается звуками и эффектами, как в кинотеатре.

На Франкфуртском автосалоне 2017 года, посвященном теме «Будущее сейчас», автомобильный бренд Lexus продемонстрировал идею «Испытай что-то удивительное». На выставке использовалось устройство Microsoft HoloLens (гололинзы). Это новое технологическое устройство, которое Lexus и другие бренды никогда не использовали на выставках автосалонов.

Разработчикам пришлось создавать виртуальный контент, который загружался и синхронизировался с голографическими презентаторами. Одним из главных преимуществ HoloLens является то, что объектив интуитивно понятен. Зрители по-прежнему посещают обычные места, как и в любом другом месте. Однако на гололинзах будет отображаться дополнительная информация в виде вир-

туальных изображений. Данное оборудование считается скорее устройством дополненной реальности для пространственной реальности. Опыт использования HoloLens длится примерно 15 минут. Выставочный зал Lexus 2017 года привлек рекордное количество журналистов — почти 500 человек, что позволило увеличить количество сообщений в средствах массовой информации более чем на 50%.

Упомянутые выше примеры показывают, что эффективное применение достижений науки и техники в современном дизайне выставочных интерьеров обеспечивает высокую эффективность и является их тенденцией будущего. Актуальной проблемой современного дизайнера интерьера, является то, что дизайнерам выставки необходимо изучить все средства массовой информации, мультимедийный дизайн, звук, освещение и множество других дизайнерских технологий, чтобы создавать захватывающие моменты с помощью выставочного пространства.

Итак, для эффективного использования достижений науки и техники в дизайне выставочных интерьеров необходимо освоить следующие процедуры:

1) Макет — это основа, на которой строится общий дизайн интерьера выставки. Макет должен быть разнообразным и ритмичным. Мультимедийные зоны создают эффект чередующейся поддержки экспозиции, создавая динамичные выставочные зоны. В вопросе общей планировки необходимо найти решения, соответствующие поставленной цели, чтобы эффективно представить контент.

2) Оформление внутреннего пространства. Создавая выставочное пространство, необходимо учитывать при выборе формы мультимедийной коммуникации форму, цвет, визуальную психологию, эргономику, визуальное видение и т.д. чтобы создать эффектное, уникальное и впечатляющее выставочное пространство.

3) Освещение является необходимым элементом дизайна выставочного интерьера. Освещение должно тесно сочетаться с мультимедийными коммуникациями для достижения максимальных целей экспозиции.

4) Мультимедийные формы аудиовыражения. Звук часто дополняется монтажом в сочетании с соответствующими изображениями в соответствии с тематикой каждой области. Звук играет стимулирующую роль в возбуждении любопытства и повышении волнения.

Подводя итог, можно сказать, что элементы, составляющие дизайн выставочного интерьера, упомянутые выше, могут создать эстетическую гармонию. Дизайнеры должны объединить технологии и красоту, чтобы достичь гармонии между содержанием и формой.

#### Литература:

1. Алябьева Л. А., Сахно И. М., Фадеева Т. Е. Инновационные образовательные форматы в сфере искусства и дизайна: состояние и перспективы. // Дом Бурганова. Пространство культуры. Номер: 1 Год: 2021. С. 126–144. DOI: 10.36340/2071–6818–2021–17–1–126–144.
2. Севальников А. Ю. Онтологические аспекты виртуальной реальности // Виртуалистика: экзистенциальные и эпистемологические аспекты. — Москва, 2004. — 224 с.
3. Tyagi A. K. Multimedia and Sensory Input for Augmented, Mixed, and Virtual Reality / IGI Global, 2021. — P. 310

# Молодой ученый

Международный научный журнал  
№ 3 (554) / 2025

Выпускающий редактор Г. А. Письменная  
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова  
Художник Е. А. Шишков  
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.  
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.  
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

Номер подписан в печать 29.01.2025. Дата выхода в свет: 05.02.2025.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

Фактический адрес редакции: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.