

АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 2713-1513

#50 (232), 2024

Часть I

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2024 • № 50 (232)

Часть I

Издается с ноября 2019 года

Выходит еженедельно

ISSN 2713-1513

Главный редактор: Ткачев Александр Анатольевич, канд. социол. наук

Ответственный редактор: Ткачева Екатерина Петровна

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.
За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей.
При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Абидова Гулмира Шухратовна, доктор технических наук, доцент (Ташкентский государственный транспортный университет)

Альборад Ахмед Абуди Хусейн, преподаватель, PhD, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

Аль-бутбахак Башшар Абуд Фадхиль, преподаватель, PhD, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

Альхаким Ахмед Кадим Абдуалкарем Мухаммед, PhD, доцент, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

Асаналиев Мелис Казыкеевич, доктор педагогических наук, профессор, академик МАНПО РФ (Кыргызский государственный технический университет)

Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, проректор по научной работе, профессор, директор НИИ биогеографии и ландшафтной экологии (Дагестанский государственный педагогический университет)

Бафоев Феруз Муртазоевич, кандидат политических наук, доцент (Бухарский инженерно-технологический институт)

Гаврилин Александр Васильевич, доктор педагогических наук, профессор, Почетный работник образования (Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой)

Галузо Василий Николаевич, кандидат юридических наук, старший научный сотрудник (Научно-исследовательский институт образования и науки)

Григорьев Михаил Федосеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (Арктический государственный агротехнологический университет)

Губайдуллина Гаян Нурахметовна, кандидат педагогических наук, доцент, член-корреспондент Международной Академии педагогического образования (Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова)

Ежкова Нина Сергеевна, доктор педагогических наук, профессор кафедры психологии и педагогики (Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого)

Жилина Наталья Юрьевна, кандидат юридических наук, доцент (Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

Ильина Екатерина Александровна, кандидат архитектуры, доцент (Государственный университет по землеустройству)

Каландаров Азиз Абдурахманович, PhD по физико-математическим наукам, доцент, проректор по учебным делам (Гулистанский государственный педагогический институт)

Карпович Виктор Францевич, кандидат экономических наук, доцент (Белорусский национальный технический университет)

Кожевников Олег Альбертович, кандидат юридических наук, доцент, Почетный адвокат России (Уральский государственный юридический университет)

Колесников Александр Сергеевич, кандидат технических наук, доцент (Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова)

Копалкина Евгения Геннадьевна, кандидат философских наук, доцент (Иркутский национальный исследовательский технический университет)

Красовский Андрей Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАЕН и АИН (Уральский технический институт связи и информатики)

Кузнецов Игорь Анатольевич, кандидат медицинских наук, доцент, академик международной академии фундаментального образования (МАФО), доктор медицинских наук РАГПН,

профессор, почетный доктор наук РАЕ, член-корр. Российской академии медико-технических наук (РАМТН) (Астраханский государственный технический университет)

Литвинова Жанна Борисовна, кандидат педагогических наук (Кубанский государственный университет)

Мамедова Наталья Александровна, кандидат экономических наук, доцент (Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова)

Мукий Юлия Викторовна, кандидат биологических наук, доцент (Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины)

Никова Марина Александровна, кандидат социологических наук, доцент (Московский государственный областной университет (МГОУ))

Насакаева Бакыт Ермекбайкызы, кандидат экономических наук, доцент, член экспертного Совета МОН РК (Карагандинский государственный технический университет)

Олешкевич Кирилл Игоревич, кандидат педагогических наук, доцент (Московский государственный институт культуры)

Попов Дмитрий Владимирович, доктор филологических наук (DSc), доцент (Андижанский государственный институт иностранных языков)

Пятаева Ольга Алексеевна, кандидат экономических наук, доцент (Российская государственная академия интеллектуальной собственности)

Редкоус Владимир Михайлович, доктор юридических наук, профессор (Институт государства и права РАН)

Самович Александр Леонидович, доктор исторических наук, доцент (ОО «Белорусское общество архивистов»)

Сидикова Тахира Далиевна, PhD, доцент (Ташкентский государственный транспортный университет)

Таджибоев Шарифджон Гайбуллоевич, кандидат филологических наук, доцент (Худжандский государственный университет им. академика Бободжона Гафурова)

Тихомирова Евгения Ивановна, доктор педагогических наук, профессор, Почётный работник ВПО РФ, академик МААН, академик РАЕ (Самарский государственный социально-педагогический университет)

Хайтова Олмахон Саидовна, кандидат исторических наук, доцент, Почетный академик Академии наук «Турон» (Навоийский государственный горный институт)

Цуриков Александр Николаевич, кандидат технических наук, доцент (Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС))

Чернышев Виктор Петрович, кандидат педагогических наук, профессор, Заслуженный тренер РФ (Тихоокеанский государственный университет)

Шаповал Жанна Александровна, кандидат социологических наук, доцент (Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

Шошин Сергей Владимирович, кандидат юридических наук, доцент (Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского)

Эшонкулова Нуржахон Абдужабборовна, PhD по философским наукам, доцент (Навоийский государственный горный институт)

Яхшиева Зухра Зиятовна, доктор химических наук, доцент (Джиззакский государственный педагогический институт)

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Буря Л.В., Котельников Д.Н., Меркулов С.Д. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА РОССИЙСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ: ЭВОЛЮЦИЯ ЛОГИСТИКИ И ЦЕПОЧЕК ПОСТАВОК В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ	6
Ганюшкин Н.А. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПРИМЕНЕНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДНОГО РЕСАЙКЛИНГА ПРИ РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	11
Кучин Е.В., Лихарев Д.В. АВАРИИ И КАТАСТРОФЫ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ, В ЧЁМ ИХ ПРИЧИНЫ	14
Лихарев Д.В., Родионов А.Ю. СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА В САМОЛЁТАХ	17
Соклакова И.М. МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ДЕСТРУКЦИИ ПОЛИМЕРНОЙ ОБОЛОЧКИ КАБЕЛЕЙ	21
Шаров Д.Д. СОВРЕМЕННЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КЛЕЩЕВЫЕ ГРУЗОЗАХВАТНЫЕ УСТРОЙСТВА	26

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Воронин Д.О. РАЗВИТИЕ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ КАК ЭТАП ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ	29
Жирнов Д.С., Лихарев Д.В. ЭЛЕКТРОННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	32
Зебрев И.И., Клепикова Т.Е., Клепиков А.К. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КАРТЫ ПРИВИВОК ДЛЯ МЕДКАРТЫ ЧАСТНОЙ КЛИНИКИ	35
Рахматуллин Т.Г. ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ С БОЛЬШИМИ ДАННЫМИ В MongoDB: СТРАТЕГИИ ШАРДИРОВАНИЯ И ИНДЕКСИРОВАНИЯ	41
Степанов Д.И. ОСНОВЫ СКЕЛЕТНОЙ АНИМАЦИИ: ОТ ПРОСТЫХ ОБЪЕКТОВ ДО СЛОЖНЫХ ПЕРСОНАЖЕЙ	47
Степанов Д.И. ТЕХНОЛОГИИ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СКЕЛЕТНОЙ АНИМАЦИИ В 3D-ГРАФИКЕ	49
Шкрябин Г.Д. СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ТРАНЗАКЦИЯМИ В МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЕ	52

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

Иларионов С.В.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИЕМКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЗАКОНЧЕННЫХ
СТРОИТЕЛЬСТВОМ, РЕКОНСТРУКЦИЕЙ ОБЪЕКТОВ, ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОРГАНОВ МВД РОССИИ..... 60

МЕДИЦИНА, ФАРМАЦИЯ

Горобченко А.С., Димидова А.М.

АБДОМИНАЛЬНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ
ВМЕШАТЕЛЬСТВ С РАЗБОРОМ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ 65

Кайгородова А.В., Сазонова А.А., Гафетдинова О.П.

ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ МИНИИНВАЗИВНОЙ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ
N.O.T.E.S. 69

ФИЛОЛОГИЯ, ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ, ЖУРНАЛИСТИКА

Korieva R.G.

THE LITERARY SIGNIFICANCE OF THE DIVAN OF “NABIGHAT AL-DHUBYANI”
IN ARABIC LITERATURE..... 73

Shamsidinova N.R.

BRIDGING EMPIRES AND CULTURES: A REASSESSMENT OF EDWARD DENISON
ROSS’S LIFE AND WORK IN ORIENTAL STUDIES 76

Осимова Ш.Б., Содикова Р.А.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЕРЕВОДА ПРИЛАГАТЕЛЬНЫХ
В АНГЛИЙСКОМ И ТАДЖИКСКОМ ЯЗЫКАХ 79

Хунцария Д.П.

ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕВОДА ИНТЕРНЕТ-МЕМОВ
В РУССКО-АНГЛОЯЗЫЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ 82

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

БУРЯ Лариса Владимировна

старший преподаватель,
Амурский институт железнодорожного транспорта –
филиал Дальневосточного государственного университета путей сообщения,
Россия, г. Свободный

КОТЕЛЬНИКОВ Дмитрий Николаевич

студент, Амурский институт железнодорожного транспорта –
филиал Дальневосточного государственного университета путей сообщения,
Россия, г. Свободный

МЕРКУЛОВ Станислав Денисович

студент, Амурский институт железнодорожного транспорта –
филиал Дальневосточного государственного университета путей сообщения,
Россия, г. Свободный

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА РОССИЙСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ: ЭВОЛЮЦИЯ ЛОГИСТИКИ И ЦЕПОЧЕК ПОСТАВОК В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Аннотация. Российская железная дорога (РЖД) имеет важную роль в экономике страны, обеспечивая перевозку > 80% грузов. В условиях глобализации и растущего спроса на логистические услуги, РЖД стоит перед вызовом повышения эффективности и конкурентоспособности. Внедрение интеллектуальных систем управления (ИСУ) в транспортной сфере и управлении цепочками поставок (SCM) является ключевым фактором для достижения этой цели. В статье рассматриваются основные вызовы, связанные с внедрением ИСУ, и предлагаются решения для их преодоления.

Ключевые слова: интеллектуальные системы управления, транспортная логистика, управление цепочками поставок, автоматизация, эффективность, искусственный интеллект, российская железная дорога.

Российская железная дорога (РЖД) – крупнейшая в мире железнодорожная сеть, охватывающая более 87 тысяч километров [1]. РЖД является ключевым звеном в российской экономике, обеспечивая перевозку более 80% всех грузов и значительную часть пассажирских перевозок [2]. В современных условиях глобализации и возрастающей конкуренции, РЖД стоит перед вызовом повышения эффективности и конкурентоспособности логистических систем и управления цепочками поставок (SCM).

Внедрение интеллектуальных систем управления (ИСУ) в сфере транспорта и логистики

становится ключевым фактором для достижения этой цели. ИСУ основаны на принципах цифровизации и использовании искусственного интеллекта (ИИ) для оптимизации процессов планирования, управления, контроля и анализа, что позволяет значительно повысить эффективность, безопасность и устойчивость логистических операций.

Внедрение ИСУ на РЖД проходит через несколько этапов:

- Автоматизация отдельных процессов: в начале 2000-х гг. РЖД начало внедрять автоматизированные системы управления (АСУ) в отдельные области деятельности, например, в

управлении движением поездов (ЕСУД) [4], управлении складами (WMS) [8], отслеживании грузов. Эти системы позволили частично автоматизировать процессы и повысить их эффективность.

- Развитие информационных систем: РЖД развивало информационные системы для управления инфраструктурой, подвижным составом, перевозками и взаимодействия с клиентами. Однако интеграция между системами была ограничена, что мешало объединению данных и принятию оптимальных решений.

- Внедрение ИИ: в последние годы РЖД активно внедряет искусственный интеллект (ИИ) в логистические системы для оптимизации планирования, управления, контроля и анализа. ИИ позволяет обрабатывать большие объемы данных, выявлять тренды и паттерны, и принимать оптимальные решения.

- Развитие цифровой платформы: РЖД создает единую цифровую платформу для объединения всех данных о логистических операциях, что позволяет повысить прозрачность и эффективность управления [9].

Основные направления внедрения ИСУ

Управление инфраструктурой:

- Мониторинг и диагностика: использование датчиков и интеллектуальных систем для мониторинга состояния путей, мостов, тоннелей и других объектов инфраструктуры. Данные с датчиков анализируются в реальном времени с использованием ИИ для выявления потенциальных проблем и определения необходимости ремонта [3].

- Предсказательное техническое обслуживание: применение ИИ для прогнозирования неисправностей и определения оптимального времени для обслуживания, что позволяет снизить затраты на ремонт и предотвратить аварии [3].

- Управление трафиком: использование систем управления движением для оптимизации расписания поездов, управления пропускной способностью и минимизации заторов [4].

- Автоматизированное управление сигнализацией и связью: внедрение интеллектуальных систем сигнализации и связи, таких как Единая система управления движением (ЕСУД), позволяет повысить безопасность движения, оптимизировать управление поездами и повысить пропускную способность железных дорог [4].

Управление подвижным составом:

- Мониторинг состояния: использование датчиков и интеллектуальных систем для отслеживания состояния локомотивов и вагонов в режиме реального времени. Данные с датчиков анализируются с использованием ИИ для определения неисправностей и потенциальных рисков.

- Оптимизация управления ресурсами: использование ИИ для определения оптимального использования локомотивов и вагонов, минимизации простоев и повышения эффективности.

- Предсказательное техническое обслуживание: использование ИИ для прогнозирования неисправностей и определения оптимального времени для технического обслуживания, что позволяет сократить затраты и повысить безопасность [5].

Управление перевозками:

- Оптимизация маршрутов: применение ИИ для определения оптимальных маршрутов для перевозки грузов, учитывая расстояние, время в пути, пропускную способность и другие факторы.

- Планирование и оптимизация графика: использование ИИ для оптимизации расписания движения поездов, учета спроса и увеличения эффективности.

- Управление составом поезда: применение ИИ для определения оптимального состава поезда, учитывая тип груза, веса, и другие факторы.

- Автоматизированное управление движением поездов: Разработка и внедрение систем автоматического управления поездами (например, системы автоматического ведения поезда (САВП) [6] для повышения безопасности и эффективности движения.

Управление цепочками поставок:

- Прозрачность и отслеживаемость: использование ИИ для отслеживания грузов в режиме реального времени, обеспечения прозрачности и контроля на всех этапах логистической цепочки.

- Оптимизация запасов: применение ИИ для прогнозирования спроса и оптимизации уровня запасов, что позволяет сократить затраты на хранение и минимизировать риски нехватки.

- Управление рисками: использование ИИ для идентификации и оценки рисков, связанных с логистическими операциями, а также для разработки мер по их минимизации.

Цифровизация и искусственный интеллект (ИИ) являются ключевыми технологиями для развития интеллектуальных систем управления на РЖД. Цифровизация позволяет создать единую цифровую платформу, которая объединяет все данные о логистических операциях. ИИ позволяет анализировать большие данные, определять тренды и паттерны, и принимать оптимальные решения для повышения эффективности и устойчивости логистических систем. Ключевые тенденции:

- Интернет вещей (IoT): широкое внедрение датчиков и сенсоров на инфраструктуре, подвижном составе, грузах для сбора данных в реальном времени.

- Блокчейн: внедрение блокчейн-технологий для обеспечения прозрачности и безопасности в цепочке поставок, отслеживания происхождения и движения грузов, а также для оптимизации логистических процессов.

- Искусственный интеллект (ИИ): использование ИИ для прогнозирования, анализа данных, оптимизации маршрутов, планирования и управления ресурсами.

- Облачные технологии: переход к облачным платформам для хранения и обработки данных, что позволяет сократить затраты на инфраструктуру и увеличить доступность данных.

- Мобильные приложения: разработка мобильных приложений для работников РЖД и клиентов для управления логистическими операциями, отслеживания грузов и получения информации в режиме реального времени.

Возможности:

- Повышение производительности и эффективности: ИСУ позволяют оптимизировать использование ресурсов, сократить время простоев и повысить пропускную способность железных дорог.

- Снижение затрат: оптимизация процессов планирования, управления и отслеживания грузов позволяет сократить затраты на логистические операции.

- Повышение безопасности: внедрение ИСУ позволяет повысить безопасность движения поездов, сократить число аварий и инцидентов.

- Улучшение экологической ситуации: ИСУ позволяют оптимизировать потребление топлива, сократить выбросы CO₂ и повысить экологичность железнодорожного транспорта.

- Улучшение обслуживания клиентов: ИСУ позволяют предоставлять клиентам более

качественные и быстрые услуги, а также повысить уровень удовлетворенности клиентов.

Несмотря на большие возможности, внедрение ИСУ на РЖД сталкивается с рядом вызовов:

- Нехватка квалифицированных кадров: требуется обучение и переподготовка специалистов для работы с ИСУ, что требует значительных инвестиций в образование.

- Отсутствие единых стандартов и интеграции систем: необходимо разработать единые стандарты для обмена данными и интеграции различных ИСУ, что потребует координации между разными отделами РЖД и взаимодействия с третьими сторонами.

- Безопасность данных: обеспечение безопасности данных в цифровых системах является ключевым вызовом, что требует внедрения современных систем кибербезопасности.

- Высокие затраты на внедрение: разработка и внедрение ИСУ требуют значительных инвестиций, что может быть препятствием для некоторых проектов.

- Сопrotивление изменениям: внедрение ИСУ может встретить сопротивление со стороны работников РЖД, которые привыкли к традиционным методам работы.

Для повышения эффективности и конкурентоспособности логистических систем на РЖД с использованием ИСУ необходимо реализовать ряд мер:

- Разработка единой цифровой платформы: создание единой цифровой платформы, объединяющей все данные о логистических операциях, что позволит улучшить взаимодействие между различными подразделениями РЖД и повысить прозрачность данных.

- Внедрение искусственного интеллекта (ИИ): применение ИИ для анализа больших данных, прогнозирования спроса, оптимизации маршрутов и управления ресурсами.

- Создание центра компетенции по ИСУ: создание специализированного центра компетенции по ИСУ, который будет заниматься разработкой и внедрением интеллектуальных систем, а также обучением и подготовкой специалистов.

- Улучшение взаимодействия с государством: взаимодействие с государством для получения финансовой поддержки, разработки эффективных нормативно-правовых актов, а также стимулирования инвестиций в развитие интеллектуальных систем на РЖД.

- Разработка стратегии повышения цифровой грамотности работников: проведение

обучения и переподготовки работников для работы с цифровыми технологиями и ИСУ, а также создание мотивационной системы для применения инноваций.

В будущем РЖД будет продолжать развивать ИСУ, фокусируясь на следующих направлениях:

- Разработка и внедрение автономных поездов: автономные поезда позволят повысить эффективность и безопасность железнодорожных перевозок, а также сократить затраты на персонал.

- Развитие искусственного интеллекта (ИИ): применение ИИ для автоматизации всех аспектов логистических операций, включая планирование, управление, контроль и анализ.

- Создание «умной» инфраструктуры: внедрение интеллектуальных систем в инфраструктуру РЖД, таких как «умные» пути, «умные» станции и «умные» терминалы.

- Создание единой платформы для управления цепочками поставок: внедрение единой платформы для управления цепочками поставок с использованием ИСУ, что позволит улучшить взаимодействие между разными участниками цепочки поставок и повысить ее эффективность.

- Создание цифровых двойников инфраструктуры и подвижного состава: цифровые двойники позволят проводить виртуальные тестирования и моделирование различных сценариев для оптимизации и повышения безопасности железнодорожных операций.

- Внедрение технологий «умного» города: интеграция интеллектуальных систем РЖД с системами «умного» города для улучшения транспортной инфраструктуры и управления движением в целом.

Интеллектуальные системы управления играют ключевую роль в повышении эффективности и конкурентоспособности логистических систем на РЖД. Внедрение цифровых технологий и искусственного интеллекта позволяет оптимизировать процессы планирования, управления и контроля, а также повысить прозрачность и безопасность логистических операций. Однако для успешной реализации ИСУ необходимо решить ряд вызовов, связанных с кадровыми ресурсами, стандартами и интеграцией систем, безопасностью данных и затратами на внедрение.

Литература

1. ОАО «РЖД». (2023). О компании. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rzd.ru/> (дата обращения: 17.09.2024).
2. Министерство транспорта РФ. (2022). Статистический сборник «Транспорт России». [Электронный ресурс]. URL: <https://mintrans.ru/> (дата обращения: 17.09.2024).
3. Росстат. (2023). Статистические данные по грузовым и пассажирским перевозкам на железных дорогах России. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 17.09.2024).
4. Борисов В.А., Борисова Н.В. (2021). Инновационные технологии в управлении транспортными системами. Наука и образование.
5. Агафонов А.В., Мазалов В.А. (2021). Цифровая трансформация в логистике: перспективы и вызовы. Вестник Московского государственного университета путей сообщения.
6. Европейская комиссия. (2021). Белая книга по транспорту: Защищенная и эффективная мобильность для всех. [Электронный ресурс]. URL: <https://ec.europa.eu/> (дата обращения: 20.09.2024).
7. Хеншер Д.А., Баттон К. Дж. (2000). Экономика железнодорожного транспорта. Routledge.
8. Баллу Р.Х. (2018). Бизнес-логистика / управление цепочками поставок. Pearson Education.
9. Всемирный банк. (2019). Железные дороги: инвестиции в устойчивое будущее. Всемирный банк.
10. ОЭСР. (2018). Эффективность грузовых перевозок: на пути к устойчивому будущему. ОЭСР.
11. Институт железнодорожного снабжения. (2021). Будущее железных дорог: новое видение устойчивой мобильности. Институт железнодорожного снабжения.
12. Обзор управления цепочками поставок. (2023). Влияние цифровизации на железнодорожную логистику. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scmr.com/> (дата обращения: 20.09.2024).
13. Управление логистикой. (2023). Блокчейн в железнодорожной логистике. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.logisticsmgmt.com/> (дата обращения: 20.09.2024).
14. Обзор технологий MIT. (2023). Искусственный интеллект в транспорте. [Электронный ресурс]. URL:

<https://www.technologyreview.com/> (дата обращения: 20.09.2024).

15. McKinsey & Company. (2022). Будущее транспорта: цифровая революция.

[Электронный ресурс]. URL:

<https://www.mckinsey.com/> (дата обращения: 20.09.2024).

BURYA Larisa Vladimirovna

Senior Lecturer, Amur Institute of Railway Transport –
Branch of the Far Eastern State University of Railway Transport, Russia, Svobodny

KOTELNIKOV Dmitry Nikolaevich

Student, Amur Institute of Railway Transport –
Branch of the Far Eastern State University of Railway Transport, Russia, Svobodny

MERKULOV Stanislav Denisovich

Student, Amur Institute of Railway Transport –
Branch of the Far Eastern State University of Railway Transport, Russia, Svobodny

**INTELLIGENT MANAGEMENT SYSTEMS ON THE RUSSIAN RAILWAY:
THE EVOLUTION OF LOGISTICS AND SUPPLY CHAINS
IN THE ERA OF DIGITALIZATION**

Abstract. *The Russian Railway (RZD) plays an important role in the country's economy, providing transportation of > 80% of goods. In the context of globalization and growing demand for logistics services, Russian Railways is facing the challenge of increasing efficiency and competitiveness. The implementation of intelligent management systems (ISMS) in the transport and supply chain management (SCM) sectors is a key factor in achieving this goal. The article discusses the main challenges associated with the implementation of ISMS and suggests solutions to overcome them.*

Keywords: *intelligent management systems, transport logistics, supply chain management, automation, efficiency, artificial intelligence, Russian railway.*

ГАНЮШКИН Никита Алексеевич

магистрант,

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых,
Россия, г. Владимир

Научный руководитель – доцент Владимирского государственного университета имени
А. Г. и Н. Г. Столетовых, кандидат технических наук Семёхин Эдуард Фролович

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПРИМЕНЕНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДНОГО РЕСАЙКЛИНГА ПРИ РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Аннотация. В статье проведен анализ проблем при использовании технологии холодного ресайклинга. Подробно описаны проблемы и их решение при использовании АГБ смесей и модификаторов. Рассмотрены факторы, сдерживающие применение холодного ресайклинга. Даны рекомендации по возможному решению описанных выше проблем.

Ключевые слова: холодный ресайклинг, АГБ смеси, проблемы ресайклинга, модификаторы, факторы сдерживания.

Автомобильные дороги в любой стране мира являются важным видом транспорта. В России, с ее огромной территорией, автодороги также очень востребованы. Но, с учетом того, что большая часть из них была построена достаточно давно, без расчета на современный объем эксплуатации, многие дороги находятся в изношенном состоянии. Поэтому тема современного, качественного и быстрого ремонта автодорог актуальна в нашей стране.

Цель исследования: проанализировать применение технологии холодного ресайклинга для ремонта автодорог.

Задача исследования: описать проблемы использования данной технологии и пути их решения. Предложить рекомендации.

Холодным ресайклингом (холодная регенерация) называется технология ремонта автодорог, при которой смешиваются существующие поврежденные слои дорожного покрытия и основания дорожной одежды с вяжущими или инертными материалами, а затем создаются новые слои с заданными свойствами. На рисунке показана схема такой технологии [1]:

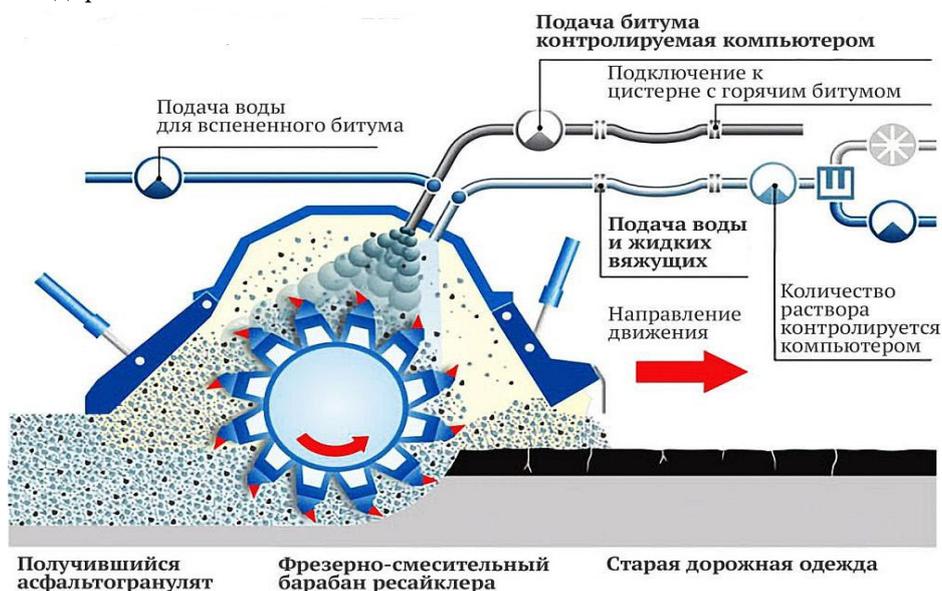


Рис. Технология холодного ресайклинга

Как и в любой производственной технологии, в процессе использования холодного ресайклинга возникают определенные проблемы, требующие их решения. Одной из таких больших проблем являются факторы сдерживания для развития и применения в нашей стране [2]:

- устаревшая или отсутствующая техническая документация для проведения ремонта автодорог (СТО НОСТРОЙ 2.25.159-2014 – Холодная регенерация конструктивных слоев для устройства оснований дорожных одежд);
- не современные сметные расценки на работу (за последние пару лет стоимость строительных материалов и расценки поднимались несколько раз);
- ошибки при проектировании автодороги (некачественные инженерные расчеты без учета всех особенностей регионального климата и нагрузки на трассу);
- возможные нарушения технологии ресайклинга и неправильная последующая эксплуатация нового покрытия;
- неоптимальный состав АГБ состава (асфальтогранулобетон) для работ.

Холодный ресайклинг имеет определенные ограничения, которые можно считать проблемами в некоторых ситуациях. Этим методом не рекомендуется ремонтировать федеральные трассы из-за большой интенсивности движения и осевых нагрузок. Ремонт в болотистых местах, а также на городских улицах не стоит проводить методом холодного ресайклинга [3].

Академик РАЕН, специалист по дорожному строительству Марсель Бикбау, считает, что применение холодного ресайклинга в России повсеместно не актуально ввиду холодного климата нашей страны [4]. Поэтому, такую технологию рекомендуется применять только в южных регионах.

Ограничения в составе АГБ смесей для ремонта можно считать проблемой для технологии холодного ресайклинга, поэтому добавка в АГБ цемента и модифицирующей составляющей «ДорЦем ДС-1» является решением этой проблемы. Модификатор представляет собой смесь щелочно-земельных металлов и синтетических цеолитов, которая улучшает характеристики АГБ состава для ремонта автодорог [5].

Еще одним способом решения проблемы качества АГБ смесей можно считать улучшение технологии холодного ресайклинга по методу Хинта. При этом методе к смеси АГБ добавляется многокомпонентная добавка «Чимстон-1» производства НПП «ЗИПО» [5].

В таблице представлены характеристики добавки «Чимстон-1». Эта добавка снижает способность укрепленного грунта к взаимодействию с водой, тем самым улучшая прочность нового дорожного покрытия. Также одновременно вырастает прочность при сдвиге, и модуль упругости при эксплуатации дорожного покрытия.

Технология по методу Хинта увеличивает несущую способность дороги за счет укладывания одного монолитного слоя толщиной 300 мм.

Таблица

Физико-механические характеристики добавки «Чимстон-1»

Плотность при стандартных условиях, г/см	1,25–1,32
рН водного раствора	4–7
Вязкость условная, с	не более 80
Цвет	темно-коричневый
Температурный диапазон применения раствора, С	1–160
Массовая доля сухих веществ, %	50–60

Такое основание является более прочным, чем два слоя по 150мм, уложенных друг на друга, применяющихся при классической технологии холодного ресайклинга.

На основании практического применения технологии холодного ресайклинга можно выделить еще несколько проблем данной технологии [6]:

- непостоянство характеристик слоев строительного материала;

- существенное влияние при работе изменений погоды;
- необходимость постоянного контроля за работой оборудования.

Выводы и рекомендации:

1. Необходимо создать и внедрить в технологию холодного ресайклинга современную техническую документацию, отвечающую реальным условиям.
2. Пересмотреть и утвердить новые сметные расценки на все производственные

операции в холодном ресайклинге с учетом возросших цен на строительные материалы.

3. При проектировании новых автодорог учитывать ошибки в прошлом строительстве, жестко соблюдать технологию (особенности климата) и нагрузку на трассу, а также опираться на требования и правила дальнейшей эксплуатации автодороги.

4. Активно применять различные виды АГБ смесей, использовать новые модификаторы и усовершенствованные технологии (метод Хинта).

5. Проработать возможность применения холодного ресайклинга в болотистых местах (для нефтегазовой отрасли) и на городских улицах.

Литература

1. О технологии холодного ресайклинга «на месте». Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.nrdor.ru/technologies/cold-in-place-recycling> (Дата обращения: 04.11.2024 г).

2. Gleitschalungsfertiger. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://roadconcrete.ru/upload/iblock/d26/d264859361b083544e869814d6942acd.pdf?ysclid=m4a0mazyw0696580121> (Дата обращения: 04.11.2024 г).

3. Холодный ресайклинг: какова реальная эффективность ремонта автодорог старым асфальтом. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.avtovzglyad.ru/obshestvo/dorogi/2023-02-24-holodnyj-resajkling-kakova-realnaja-effektivnost-remonta-avtodorog-starym-asfaltom/?ysclid=m4b3jx6ax4666445901> (Дата обращения: 04.11.2024 г).

4. Анализ эффективности внедрения технологии холодного ресайклинга с применением модификатора «ДорЦем ДС-1». Электронный ресурс. Режим доступа: <http://dspace.bstu.ru/bitstream/123456789/2679/1/6.%20Боцман.pdf?ysclid=m4b4otfi7h263007283> (Дата обращения: 04.11.2024 г).

5. Анализ эффективности применения технологии холодного ресайклинга по методу Хинта при ремонте автомобильных дорог. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://os-russia.com/SBORNIKI/KON-373.pdf?ysclid=m4b5beuens74952747> (Дата обращения: 04.11.2024 г).

6. Трассу крошкой не испортишь – Газета Коммерсантъ № 16 (7461) от 30.01.2024. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/5796512?ysclid=m4b7g55f2i602843896> (Дата обращения: 04.11.2024 г).

GANYUSHKIN Nikita Alekseevich

Undergraduate Student,

Vladimir State University named after A. G. and N. G. Stoletov, Russia, Vladimir

Scientific Advisor – Associate Professor of Vladimir State University named after A. G. and N. G. Stoletov, Candidate of Technical Sciences Semekhin Eduard Frolovich

ANALYSIS OF APPLICATION PROBLEMS AND WAYS TO SOLVE THEM WHEN USING COLD RECYCLING TECHNOLOGY IN THE REPAIR OF HIGHWAYS

Abstract. The article analyzes the problems with the use of cold recycling technology. The problems and their solutions when using AGB mixtures and modifiers are described in detail. The factors constraining the use of cold recycling are considered. Recommendations are given on possible solutions to the problems described above.

Keywords: cold recycling, AGB mixtures, recycling problems, modifiers, deterrence factors.

КУЧИН Егор Витальевич

студент, Челябинский государственный университет, Россия, г. Челябинск

ЛИХАРЕВ Данил Вадимович

студент, Челябинский государственный университет, Россия, г. Челябинск

АВАРИИ И КАТАСТРОФЫ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ, В ЧЁМ ИХ ПРИЧИНЫ

Аннотация. Аварии и катастрофы воздушных судов представляют собой инциденты, которые привели к повреждениям или разрушениям воздушных судов, а также к угрозе жизни людей на борту или на земле.

Ключевые слова: аварии, катастрофы, воздушное судно, авиакатастрофа.

Введение

В настоящее время авиационный транспорт имеет высокий уровень развития, и каждый год огромное количество людей используют авиационный транспорт. Все знают про различные аварии и ситуации в воздухе, но мало кто разбирается и размышляет об их причинах.

Основные аспекты:

1. Дата и место происшествия: Указание точной даты и географического местоположения аварии или катастрофы.

2. Тип воздушного судна: Модель и характеристики самолета или вертолета, который попал в аварию.

3. Причины происшествия: Анализ факторов, приведших к аварии, включая человеческий фактор, механические неисправности, погодные условия и другие обстоятельства.

4. Последствия: Описание ущерба, нанесенного воздушному судну, а также количество пострадавших и погибших.

5. Ответные меры: Информация о том, какие меры были предприняты после происшествия, включая расследование, изменения в правилах безопасности и обучение экипажей.

6. Выводы и рекомендации: Основные уроки, извлеченные из происшествия, и рекомендации по предотвращению подобных инцидентов в будущем.

Такой формат аннотации позволяет систематизировать информацию о происшествиях и служит основой для анализа и повышения безопасности в авиации.

Основные причины аварий и авиакатастроф

Причины авиакатастроф могут быть совершенно разные, но их можно разделить на три большие группы.

Первая группа – авиакатастрофы, причиной которых является человеческий фактор. К этому фактору можно отнести ошибки экипажа, неграмотную работу диспетчеров, халатность обслуживающего персонала и теракты.

Вторая группа – авиакатастрофы, причиной которых является технические неполадки.

Последняя, третья группа – это природный фактор. К примеру, плохие метеоусловия, плохая орнитологическая обстановка.

Крушение самолёта на разных этапах полёта

Процесс полёта можно разделить на три этапа: взлёт (от руления до выхода на заданную высоту), крейсерский полёт и посадка (от снижения до приземления). При этом взлёт и посадка – самые опасные этапы, т. к. при смене эшелона судно испытывает большие перегрузки. Именно в эти два этапа чаще всего происходят аварии. Крейсерский полёт – самый безопасный этап, но в случае аварии, чаще всего, гибнут все, поэтому процент по погибшим столь высокий.

Меры, направленные на предотвращение катастроф

Предотвращение аварий и катастроф воздушных судов – это сложная задача, охватывающая множество аспектов авиационной безопасности. Основные меры включают:

1. Стандарты и регулирование: Установление строгих национальных и международных стандартов для проектирования, эксплуатации и обслуживания воздушных судов. Организации, такие как Международная организация гражданской авиации (ИКАО), играют ключевую роль в разработке этих стандартов.

2. Обучение и подготовка персонала: Регулярное и высококачественное обучение для

пилотов, специалистов по техническому обслуживанию и других работников авиационной отрасли. Включение ситуационных тренингов и симуляторов для отработки действий в нештатных ситуациях.

3. Безопасность полетов: Внедрение современных технологий для мониторинга полетов и раннего предупреждения о возможных проблемах (например, системы предупреждения о столкновениях, системы управления воздушным движением).

4. Техническое обслуживание: Строгий контроль за техническим состоянием судов с регулярными проверками, профилактическим обслуживанием и ремонтом. Внедрение систем отслеживания состояния оборудования.

5. Анализ инцидентов: Проведение тщательных расследований всех авиационных инцидентов и катастроф с целью выявления причин и предотвращения повторения подобных случаев в будущем.

6. Коммуникация: Обеспечение эффективной связи между членами экипажа, а также между экипажем и диспетчерами. Использование стандартных фраз и протоколов для минимизации недопонимания.

7. Культура безопасности: Формирование культуры безопасности в организациях, где все сотрудники, начиная от руководства и заканчивая рядовыми работниками, понимают важность соблюдения стандартов безопасности и активно участвуют в их соблюдении.

8. Использование датчиков и систем мониторинга: Внедрение новых технологий, таких как системы искусственного интеллекта и датчики, которые могут помочь в мониторинге состояния воздушного судна в реальном времени.

Эти меры в сочетании с постоянным развитием технологий и учетом новых угроз могут значительно повысить уровень безопасности полетов и снизить количество авиационных происшествий.

Предотвращение авиационных происшествий подразумевает поиск, выявление и оценку факторов опасности, разработку методов, рекомендаций для уменьшения возможности авиационных происшествий и инцидентов.

Все авиационные происшествия, в конечном счёте, являются следствием «ошибок человека», которые в свою очередь являются следствием несовершенства организации управления, планирования и контроля. В целях

предотвращения «ошибок человека» в РФ действует Руководство по предотвращению авиационных происшествий с государственными воздушными судами в Российской Федерации.

Руководство определяет порядок деятельности в области государственной авиации по вопросам предотвращения авиационных происшествий, обязанности руководителей (командиров, начальников) органов управления, задачи и права специалистов органов безопасности полетов. В нем изложены основные методы, формы и способы работы должностных лиц по предотвращению авиационных происшествий.

Главным содержанием работы по предотвращению авиационных происшествий является приоритет мер, направленных на повышение роли человеческого фактора:

- подбор, подготовка и воспитание руководящих кадров и авиационных специалистов;
- высокая профессиональная подготовка личного состава;
- качественная подготовка авиационной техники к полетам;
- строгая плановость в летной работе;
- высокая натренированность летного состава и лиц группы руководства полетами;
- своевременное и качественное информационное обеспечение личного состава;
- обеспечение высокого уровня социально-бытовых условий.

Вывод

Исходя из всего сказанного, можно сделать такой вывод.

Авиационный транспорт самый безопасный вид транспорта.

Основными причинами авиационных катастроф и происшествий являются: человеческий фактор, технический фактор, турбулентность и погодные условия, терроризм. Наиболее опасными являются вертолеты и легкомоторные самолеты. Надежность и безопасность авиации улучшается постоянно.

Аварии и катастрофы воздушных судов – это серьезные происшествия, которые могут привести к значительным человеческим жертвам и материальным убыткам. Выводы по этой теме могут быть следующими:

1. Причины аварий: Подавляющее большинство авиационных происшествий связано с человеческим фактором, техническими неисправностями, плохими погодными условиями и недостатками в организации воздушного движения.

2. **Безопасность:** Авиация является одним из самых безопасных видов транспорта, но для поддержания и повышения уровня безопасности необходимо постоянное совершенствование технологий, авионики и учебных процессов для пилотов и персонала.

3. **Регулирование:** Стандарты и регуляции со стороны организаций, таких как Международная организация гражданской авиации (ИКАО) и авиационные власти разных стран, играют ключевую роль в предотвращении катастроф.

4. **Технологические достижения:** Современные технологии, такие как системы мониторинга, автоматизированные системы управления и повышения уровня подготовки пилотов, значительно снижают риск аварий.

5. **Анализ катастроф:** Каждое авиационное происшествие тщательно расследуется. Уроки, извлеченные из катастроф, помогают изменять правила и улучшать практики безопасности.

6. **Психология и культура безопасности:** Создание культуры безопасности в авиакомпаниях, правильное управление рисками и обучение сотрудников важны для предотвращения аварий.

7. **Эффективность обучения:** Регулярное повышение квалификации пилотов и наземного персонала, использование симуляторов и тренингов по экстренным ситуациям увеличивают шансы на успешное предотвращение и управление потенциальными аварийными ситуациями.

8. **Мировая статистика:** В последние годы наблюдается тенденция к снижению числа авиационных происшествий, что может быть связано с улучшением технологий, обучения и стандартов безопасности.

Авиационные происшествия требуют комплексного подхода к предотвращению, учитывающего человеческий, технический и организационный аспекты.

KUCHIN Egor Vitalievich

Student, Chelyabinsk State University, Russia, Chelyabinsk

LIKHAREV Danil Vadimovich

Student, Chelyabinsk State University, Russia, Chelyabinsk

ACCIDENTS AND CATASTROPHES OF AIRCRAFT, WHAT ARE THEIR CAUSES

Abstract. *Accidents and catastrophes of aircraft are incidents that have resulted in damage or destruction of aircraft, as well as a threat to the lives of people on board or on the ground.*

Keywords: *accidents, catastrophes, aircraft, plane crash.*

ЛИХАРЕВ Данил Вадимович

студент, Южно-Уральский государственный университет,
Россия, г. Челябинск

РОДИОНОВ Алексей Юрьевич

студент, Южно-Уральский государственный университет,
Россия, г. Челябинск

СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА В САМОЛЁТАХ

Аннотация. Статья рассматривает критическую важность снижения веса конструкций в авиационном деле, подчеркивая, что малейшие ошибки в проектировании или эксплуатации воздушного судна могут привести к значительным финансовым потерям. Основная мысль текста заключается в том, что в авиации каждая деталь имеет значение, и их недочеты могут вызвать серьезные последствия, в том числе нерациональные расходы на топливо, которое составляет примерно 25% общего бюджета авиакомпаний. Авторы акцентируют внимание на том, что снижение веса конструкции является не только вопросом повышения эффективности, но и жизненно важным для финансовой устойчивости авиакомпаний. В условиях высокой конкуренции на рынке перевозок, каждая сэкономленная тонна топлива может сыграть значительную роль в успехе бизнеса. Статья обращает внимание на то, что проектирование легких конструкций, при этом соблюдая все прочностные допуски, становится необходимостью для сохранения конкурентоспособности.

Кроме того, контекст статьи охватывает современные тенденции в авиации, включая внедрение новых технологий и материалов, которые помогают оптимизировать вес. В глобальном масштабе это имеет значение не только для отдельных авиакомпаний, но и для устойчивого развития авиационной отрасли в целом, где энергетическая эффективность и снижение углеродного следа становятся все более актуальными.

Таким образом, текст подчеркивает неразрывную связь между техническими аспектами проектирования авиационной техники и экономическими последствиями для авиакомпаний, что делает его ценным ресурсом для специалистов отрасли, студентов и всех заинтересованных в экономике и инженерии авиации.

Ключевые слова: расход топлива, эшелон, двигатель.

В авиационном деле каждый конструктор борется за снижение веса конструкции, соблюдая все прочностные допуски. В авиации нет мелочей. Любая погрешность при проектировании, либо при эксплуатации воздушного судна может привести к нежелательным издержкам, размеры которых, в масштабах хотя бы одной авиакомпании, может привести к кризисному положению. В первую очередь, чего коснётся просчёт – расходы на топливо. На топливо приходится примерно 25% расходов авиакомпаний. В настоящий момент тонна авиационного керосина стоит 48000 рублей. В России наблюдается динамика падения цен на авиатопливо, как и во всем мире, что является следствием пандемии.

Рассмотрим факторы, влияющие на расход топлива в самолетах:

Часовой расход топлива: относится к количеству топлива, потребляемого за час полета.

Километровый расход топлива: относится к количеству топлива, потребляемого на один километр полета.

Технические способы снижения расхода топлива

Использование аэродромных тягачей: помогает снизить расход топлива при рулении самолета на взлетно-посадочную полосу.

Гибридные силовые установки: например, использование авиадвигателей на водородном топливе может значительно снизить общий расход топлива.

Усовершенствованные двухконтурные турбореактивные двигатели (ТРДД): позволяют снизить удельный расход топлива в крейсерском полете.

Турбовинтовентиляторные двигатели: могут еще больше снизить удельный расход топлива.

Гибридные электрические или полностью электрические силовые установки: могут потенциально значительно снизить расход топлива.

Выбор оптимального эшелона полета

Процедура *step climb*: позволяет экипажу менять эшелон полета на более высокий или низкий, чтобы занять оптимальный эшелон для снижения расхода топлива.

Другие рекомендации по снижению расхода топлива

Режим непрерывного набора высоты (ССО): уменьшает потребление топлива и эмиссии при наборе высоты.

Точная информация о текущих и прогнозных данных об атмосфере: позволяет оптимизировать полет и снизить расход топлива.

Следование рекомендациям ИКАО: предоставляет возможности и методы для сведения к минимуму потребления топлива и эмиссии.

Существует два вида расхода топлива, которые зависят от крейсерского режима полета: часовой и километровой.

Как снизить расход потребляемого топлива? Рассмотрим технические способы. Двигатели потребляют драгоценный керосин, причем явно в большем, чем надо для руления, количестве. Расход топлива на руление составляет 2–4% от общего расхода топлива на выполнение полетов, и тем значительнее, чем чаще летает (и рулит) самолет.

Широко распространены использование аэродромных тягачей. Они помогают снизить расход при рулении самолета на ВПП. Например, тягач TaxiBot, управляемый из пилотской кабины. Эффективность от использования тягача составит 1.42 при месячной экономии на топливе, когда двигатели заглушены при транспортировке тягачом. Экономия на топливе составит 34728\$, при оплате аренды машины 24420\$ за месяц.

Использование аэродромных тягачей. Они помогают снизить расход при рулении

самолета на ВПП.

Гибридные силовые установки. Например, использование авиадвигателя на водородном топливе может уменьшить общий запас топлива на 68% и удельный расход двигателя на 65,5%.

При выборе двигателя для снижения расхода топлива в самолетах можно рассмотреть следующие варианты:

Усовершенствованные двухконтурные турбореактивные двигатели (ТРДД). Применение ТРДД с большой и сверхбольшой степенью двухконтурности (увеличенной до 12–20), увеличенной до 40–45 степенью повышения давления и повышенной температурой газов перед турбиной позволит снизить на 10–15% удельный расход топлива в крейсерском полете.

Турбовинтовентиляторные двигатели различных схем. Их использование поможет уменьшить удельный расход топлива еще на 15–20%.

Гибридная электрическая или полностью электрическая силовая установка. Двигатели на водородном топливе. Оценки специалистов показывают, что самолет на жидком водороде может быть на 25% легче и на 30% дешевле, его двигатели будут более долговечными и надежными, чем у самолета, работающего на керосине, при одинаковой грузоподъемности и дальности полета. Выбор двигателя зависит от конкретных условий и требований к самолету.

Выбор эшелона полета для снижения расхода топлива в самолетах осуществляется с помощью процедуры *step climb*. Экипаж меняет эшелон полета на более высокий (реже – низкий) относительно первоначального с целью занять оптимальный эшелон на данный момент полета, при полете на котором расход топлива у самолета будет наименьшим.

При расчете *step climb* учитываются, в первую очередь, такие факторы:

- масса воздушного судна на каждом этапе полета;
- температура на эшелоне;
- расход топлива воздушным судном;
- наличие опасных факторов в виде обледенения либо турбулентности.

Также для оптимизации полета важно иметь максимальное количество и точность текущих и прогнозных данных о состоянии реальной атмосферы: атмосферного давления,

температуры воздуха и скорости ветра по всему маршруту.

Использование оптимального эшелона полета является ключевым фактором для улучшения топливной экономичности полетов и минимизации эмиссий в атмосферу. Очевидно, что большая часть топлива расходуется в фазе набора. В зависимости от протяженности заданного маршрута, массы воздушного судна и метеорологических условий полета определяется оптимальный эшелон полета, который постепенно увеличивается по мере того, как запас топлива на борту расходуется. Занятие и поддержание воздушным судном оптимального эшелона в течение всего полета без перерыва будет способствовать оптимизации топливной эффективности полета и сокращению эмиссий (вредных выбросов).

ИКАО сформулировал рекомендации в части уменьшения расхода топлива и эмиссии (вредных выбросов). В документе приведены возможности и методы сведения к минимуму потребления топлива и, соответственно, эмиссии при производстве полетов воздушными судами гражданской авиации.

Рекомендации ориентированы на уменьшение расхода топлива и эмиссии, однако при выполнении всех операций основное внимание должно уделяться обеспечению безопасности полетов. Нельзя допускать того, чтобы изменения, вносимые с целью экономии топлива, приводили к понижению уровня безопасности полетов. Все решения относительно изменения эксплуатационных процедур зависят от конкретной ситуации (например, от погодных условий, наличия оборудования, средств и служб), связанной с выполнением каждого полета, воздушного судна и экипажа.

В частности, Глава 8 посвящена возможностям и методам уменьшения расхода топлива и эмиссии на различных этапах полета.

Один из методов – режим непрерывного набора высоты (англ. CCO – continuous climb operation) способен обеспечить снижение уровня шума, потребления топлива и объема

эмиссий при одновременном повышении стабильности полета и предсказуемости траектории полета как для диспетчеров, так и для пилотов.

Непрерывный набор высоты (ННВ) – это метод пилотирования воздушного судна, обеспечивает выполнение оптимизированного полета, с учетом текущих возможностей воздушного судна, тем самым уменьшая потребление топлива в процессе набора высоты.

Оптимальный вертикальный профиль приобретает форму траектории непрерывного набора высоты с минимальным количеством горизонтальных участков полета, необходимых только для увеличения скорости и обеспечения соответствующей полетной конфигурации воздушного судна.

Оптимальный угол вертикальной траектории должен варьироваться в зависимости от типа воздушного судна, его фактической массы, скорости ветра, температуры наружного воздуха, атмосферного давления, условий обледенения и других динамических характеристик и определяется соответствующими положениями РЛЭ конкретного самолёта.

Ожидаемый эффект выполнения методик по ННВ:

- Экономия затрат в результате сокращения потребления топлива и эффективный профиль эксплуатации воздушного судна;
- Сокращение объема необходимого радиообмена;
- Более последовательные траектории полета;
- Снижение рабочей нагрузки на пилотов и диспетчеров УВД.

Литература

1. Белкин В.А. «К проблеме повышения топливной эффективности гражданских самолетов» / Научный вестник МГТУ ГА 2015г. – 6 с.
2. Воробьев Александр «ФАС заинтересовалась ростом цены авиатоплива при дешевающей нефти». [Электронный ресурс].

ЛИKHAREV Danil Vadimovich

Student, South Ural State University, Russia, Chelyabinsk

RODIONOV Alexey Yurievich

Student, South Ural State University, Russia, Chelyabinsk

WAYS TO REDUCE FUEL CONSUMPTION IN AIRPLANES

Abstract. *The article examines the critical importance of reducing the weight of structures in aviation, emphasizing that the slightest mistakes in the design or operation of an aircraft can lead to significant financial losses. The main idea of the text is that in aviation, every detail matters, and their shortcomings can cause serious consequences, including irrational fuel costs, which account for about 25% of the total budget of airlines. The authors emphasize that reducing the weight of the structure is not only a matter of increasing efficiency, but also vital for the financial stability of airlines. In conditions of high competition in the transportation market, each ton of fuel saved can play a significant role in the success of the business. The article draws attention to the fact that the design of lightweight structures, while observing all strength tolerances, becomes necessary to maintain competitiveness.*

In addition, the context of the article covers current trends in aviation, including the introduction of new technologies and materials that help optimize weight. Globally, this is important not only for individual airlines, but also for the sustainable development of the aviation industry as a whole, where energy efficiency and reducing the carbon footprint are becoming increasingly relevant.

Thus, the text emphasizes the inextricable link between the technical aspects of aviation engineering and the economic consequences for airlines, which makes it a valuable resource for industry professionals, students and all interested in the economics and engineering of aviation.

Keywords: *fuel consumption, echelon, engine.*

СОКЛАКОВА Ирина Михайловна

магистрантка,

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Железногорск

*Научный руководитель – доцент кафедры химии и процессов горения
Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России,
кандидат химических наук Ефремов Игорь Геннадьевич*

МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ДЕСТРУКЦИИ ПОЛИМЕРНОЙ ОБОЛОЧКИ КАБЕЛЕЙ

Аннотация. В статье метод измерения твердости изоляции кабеля рассматривается в качестве диагностического параметра, определяющего предельное значение которого достигается в течение срока службы.

Ключевые слова: изоляция кабеля, твердость материала, резина, механизмом старения, нормальный закон распределения, оценка влияния температуры.

Введение

Нарушение изоляции силовых кабелей, с последующим самовозгоранием и разрушением изоляции приводят к значительным убыткам и катастрофам. В настоящее время требуется разработка профилактических испытаний изоляции силовых кабелей неразрушающими методами, что позволяет оценивать остаточный ресурс и прогнозировать вероятность потери работоспособности кабеля в процессе его эксплуатации [1, с. 690]. Следует отметить, что широко применяемый контроль сопротивления изоляции не в полной мере дает информацию об остаточном ресурсе кабеля. Измерения абсорбционных характеристик, динамических вольтамперных характеристик, реверсивных термостимулированных токов являются технически сложно реализуемыми методами. Предложенная методика контроля свойств кабелей с резиновой изоляцией на основе анализа температурной зависимости электропроводности [2, с. 536] также трудно реализуема при промышленной эксплуатации кабеля и его закреплении в пучке трассы.

Актуальной является разработка ускоренного метода определения технического состояния кабельной изоляции, выбор диагностических параметров, которые, изменяясь со временем по мере старения изоляции, непосредственно связаны с процессом изменения свойств изоляции.

Подобным диагностическим параметром является твердость материала изоляции, величина, существенно изменяемая в процессе старения изоляции [2, с. 536].

Материалы и методы контроля

1. Особенности кабелей с резиновой изоляцией

Отличительной особенностью кабелей является наличие шланговой изоляции типа РШН; изоляция жилы выполняется из резин типа РТИ. Известно, что для подобных материалов доминирующим механизмом старения резины является протекание реакций окислительного дегидрохлорирования полихлоропрена, сопровождающихся изменением структуры пространственной сетки:

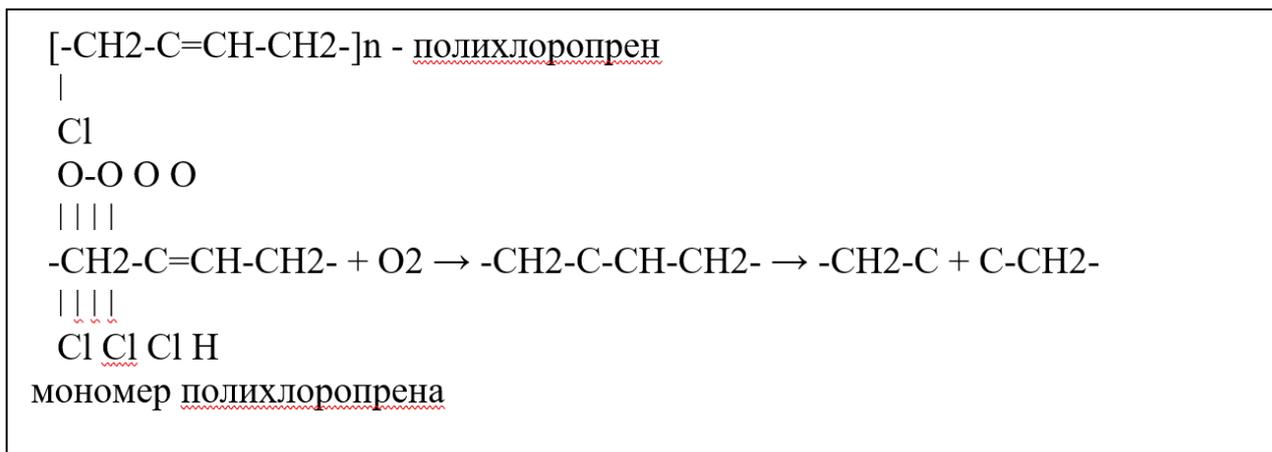


Рис. 1

Наличие в молекуле атома хлора реакционная способность соседней с ним двойной связи понижается. Поэтому энергия активации первичного акта присоединения кислорода для полихлоропрена выше, чем для неполярных каучуков, и окисление полихлоропрена при невысоких температурах протекает медленно. Однако образование двух полярных групп в одном участке цепи (атом хлора, кислородная группа) и появление, в связи с этим возможности отщепления хлористого водорода создают условия для ускорения процесса окисления, особенно при повышении температуры. Таким образом, при повышенных температурах полихлоропрен не обладает высокой стойкостью к старению.

Фактический срок службы кабелей не

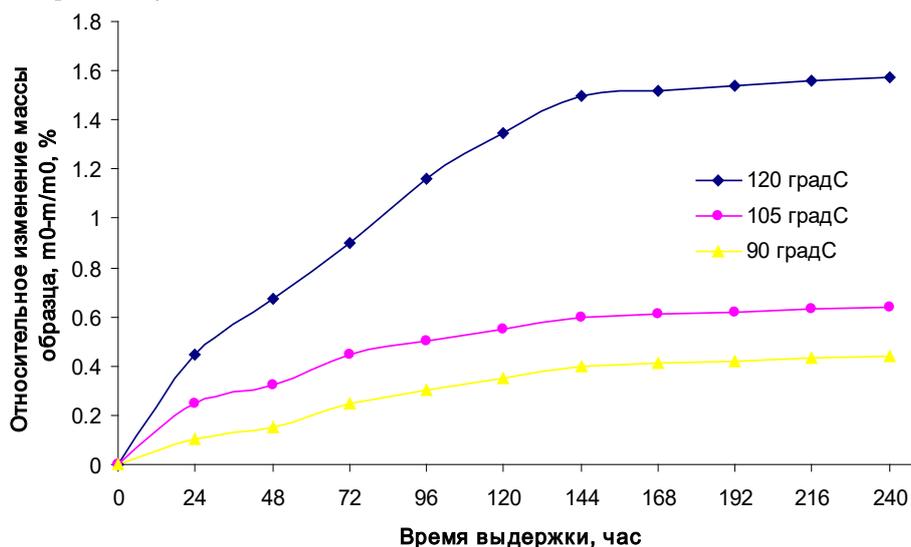


Рис. 2. Потери массы образцов кабеля КГ в процессе старения при различных температурах

Анализ и опыт эксплуатации кабелей с резиновой изоляцией показывает, что срок службы кабелей фактически ограничивается временем до момента появления трещин на поверхности

ограничивается тем, что указан в технических условиях, а определяется состоянием кабелей к концу срока их службы. В процессе эксплуатации за счет десорбции наполнителей (рис. 2), протекающих химических реакций кабель теряет массу, изменяется эластичность, гибкость, становится жестким. На его оболочке и изоляции жилы возникает сетка мелких трещинок, а затем – трещины, открывающие доступ влажному воздуху, загрязнениям вплоть до металлической жилы. При этом в отсутствие загрязнений в сухом воздухе электрическое сопротивление кабеля с трещинами в объеме изоляции может оставаться относительно высоким, но оно резко падает во влажной или агрессивной среде [3].

шланговой изоляции кабеля [4, с. 46].

2. Объекты испытаний и методика обработки результатов

Оценкой качества изоляции до появления

трещин может выступать диагностический параметр – твердость материала, предельное значение которого достигается в течение срока службы.

Оценка степени старения материала кабелей реализуется путем измерения твердости H_i (HSA) материала изоляции по методу Шора. Твердость измеряется цифровым переносным измерителем твердости типа ТПЩ-ПАЦ, с диапазоном измерения твердости от 0 до 100 HSA. Преимущество данного метода является возможность определения твердости изоляции кабелей непосредственно в процессе эксплуатации, в том числе под напряжением без демонстрации трассы.

Проводили измерение твердости шланговой изоляции на основе анализа данных выборки из $n = 10$ изменений. В ходе статистической обработки полученных данных рассчитывали:

среднее значение \bar{H} , абсолютная погрешность ΔH с учетом коэффициента t_n Стьюдента (доверительная вероятность $P = 0,95$). В предположении, что экспериментальные данные описываются нормальным законом распределения, производили расчет функции распределения $F(x)$ и плотности распределения $f(x)$ стандартными методами [2, с. 693].

Исходная изоляция кабелей характеризуется эластичными свойствами, и величина твердости шланговой изоляции для кабеля КГ составляет $H_{из.ш} = (81,3 \pm 2,9)$ HSA.

Ускоренные испытания по старению кабельной изоляции (КГ), проводимые при температурах 105°C и 120°C (рис. 3), показали, что при средних значениях твердости в диапазоне $H_{из.ш} = (96,1 \pm 0,5)$ HSA на поверхности шланговой изоляции появляются сквозные трещины.

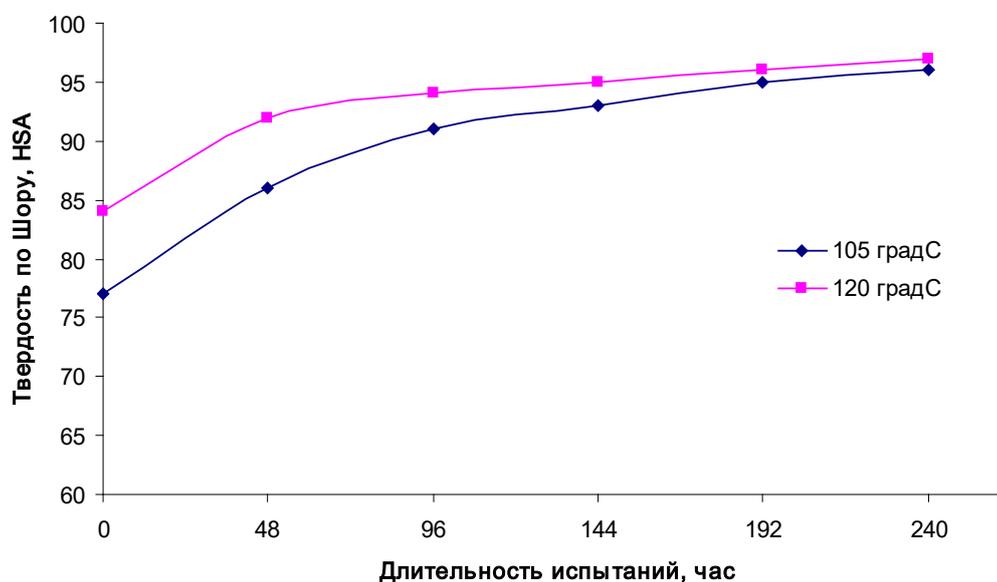


Рис. 3. Ускоренные испытания образцов кабеля КГ с измерением величины твердости при температурах 105°C и 120°C

3. Анализ вероятностных функций

Анализ качества деструктирующей изоляции с учетом оценки средних значений твердости \bar{H} (изоляция жилы или шланга) показывает, что данный диагностический параметр не является достаточно информативным, поскольку параметры твердости H_i изоляции элементов выборки изменяются в широких пределах.

Более достоверным является анализ вероятностных функций характеристик изоляции кабеля. В процессе измерений значения H_i твердости анализируемой выборки, каждое значение твердости H_i – случайная величина, принимающая одно из возможных значений твердости в

пределах определенного промежутка от H_{\min} до H_{\max} в процессе измерений. Совокупность значений выборки как значений случайной величины образуют статистический ряд. Для анализа такого ряда применяют разнообразные числовые характеристики статистики: среднее значение \bar{H} (математическое ожидание), стандартное отклонение σ и т. д. Характеристикой случайной величины твердости H является закон распределения, имеющий две формы представления: функция распределения $F(H)$, определяющая вероятность появления случайной величины, принимает значения от 0 до 1 (интегральная функция); плотность распределения –

$f(H) = dF(H)/dH$ (изменяется в пределах от 0 до 1), показывающая вероятность попадания случайной величины в заданный интервал и ее наиболее вероятные значения.

Для описания твердости резиновой изоляции применяли нормальный закон распределения. Использовали следующий алгоритм определения функции и плотности распределения [2, с. 693]:

- проведение испытания параметров твердости и определение выборки H_i ;
- расчет среднего значения \underline{H} и стандартное отклонение σ ;
- определение пределов изменения случайной величины с учетом закона трех сигм (генеральная совокупность): $H_{\min} = \underline{H} - 3\sigma$; $H_{\max} = \underline{H} + 3\sigma$, округляются полученные значения;
- вычисление шага δH изменения

случайной величины для определения интервала изменения генеральной совокупности: $\delta H = (H_{\max} - H_{\min})/n$, где n – количество значений в возможном интервале, задаваемом при испытании;

- определение массива вероятных значений изменения величины H_i через шаг δH от H_{\min} до H_{\max} ;
- вычисление значения функции распределения $F(H)$ и плотности распределения $f(H)$ с помощью функции нормального распределения;
- построение графиков функции $F(H)$ и плотности распределения $f(H)$.

Данный алгоритм реализуется с полученным массивом величины твердости с помощью программы Excel или другими аналогичными программами с помощью статистических функций.

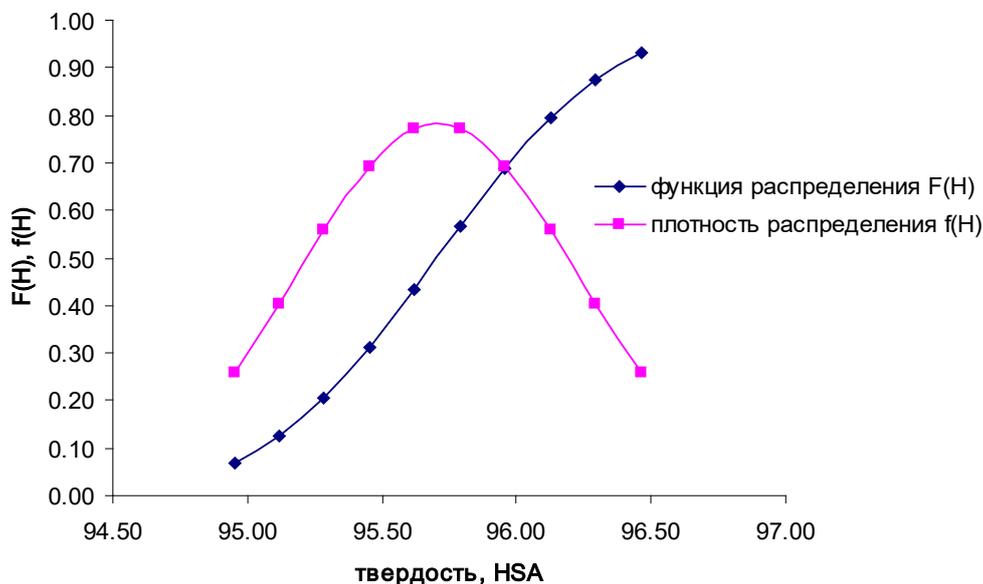


Рис. 4. График функции F(H) и плотности распределения f(H) при температуре 105°C

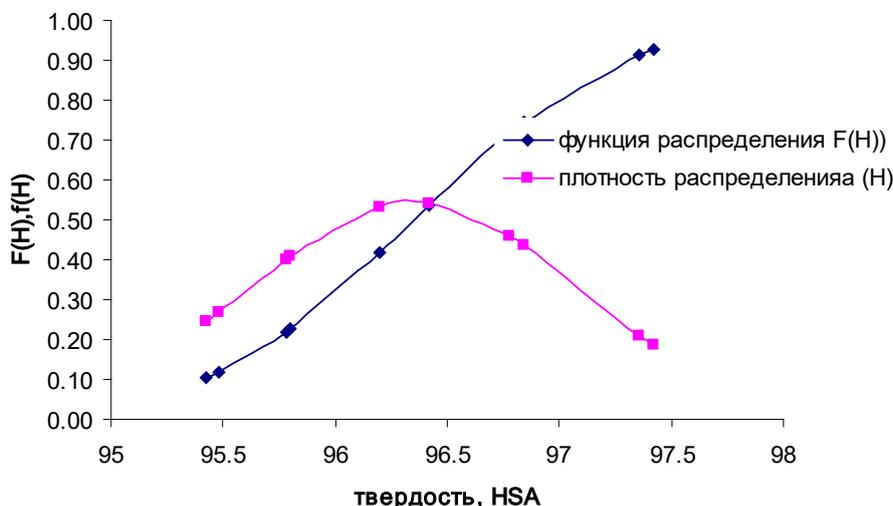


Рис. 5. График функции F(H) и плотности распределения f(H) при температуре 120°C

Удовлетворительное совпадение расчетных и экспериментальных данных на графиках функции распределения и плотности распределения (рис. 4 и рис. 5) подтверждает выдвинутое предположение о нормальном законе распределения.

Рассматривают следующие варианты оценки:

1. Определение вероятности случайной величины твердости H при условии «не менее» заданного значения функции распределения $F(H)$. Пример: (рис. 4) вероятность того, что значение H будет не менее $95,8 HSA$ равна $F = 0,6$;

2. Определение величины H по заданной величине функции распределения $F(H)$. Пример (рис. 5), вероятность $F = 0,5$ справедлива для значений $H \leq 96,5 HSA$.

3. Определение по плотности распределения $f(H)$ вероятность появления каждого значения случайной величины. Пример: (рис. 4), наиболее вероятно появление значения твердости изоляции, равного $95,7 HSA$, так как наиболее вероятным значением случайной величины является ее математическое ожидание.

Выводы

Представленные результаты исследований твердости шланговой изоляции и изоляции жилы показывают, что предлагаемая методика позволяет выявить объективные статистические параметры твердости материала и производить диагностику качества изоляции в процессе эксплуатации без демонтажа кабельных трасс.

Превышение твердости материала изоляции жилы и шланговой изоляции выше определенных пределов является характеристикой

аномального технического состояния кабельных трасс, предвестником процесса интенсивного трещинообразования и, как следствие, нарушения электроизоляционных свойств изделия.

Наиболее эффективным является проведение одновременных испытаний по анализу твердости изоляции и тепловизионной диагностики кабельных трасс, в ходе которой определяется карта теплового поля объекта и локализация участков с повышенной температурой [4, с. 45-47].

Изменение качества изоляции кабелей переносным измерителем твердости актуально при оценке реального технического состояния судовых сетей и выбраковке состаренных участков кабельной трассы.

Литература

1. Власов А.Б., Мухалева В.А. Экспресс – анализ технического состояния кабелей с резиновой изоляцией. Вестник МГТУ, том 18, № 4, 2015 г. С. 690.

2. Белоруссов Н.И., Саакян А.Е., Яковлева А.И. Электрические кабели, провода и шнуры: справочник / под ред. Н.И. Белоруссова. М.: Энергоатомиздат, 1988. 536 с.

3. Власов А.Б., Маклаков В.Ф. Способ определения качества резиновой изоляции кабелей. Авторское свидетельство. Заявка на изобретение от 26.05.87 г. № 407662 (24-2) (067846), 4 01 К 31/02 (3 29.04.86) АСН№ 1394174.

4. Власов А.Б. К вопросу о сроке службы кабелей с резиновой изоляцией // Судостроение. 2003. № 1. С. 45-47.

SOKLAKOVA Irina Mikhailovna

Undergraduate Student,

Siberian Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia,
Russia, Zheleznogorsk

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Chemistry and Combustion Processes
at Siberian Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia,
Candidate of Chemical Sciences Efremov Igor Gennadievich*

THE METHOD FOR DIAGNOSING THE DESTRUCTION OF THE POLYMER SHEATH OF CABLES

Abstract. In the article, the method of measuring the hardness of cable insulation is considered as a diagnostic parameter that determines the limit value of which is reached during the service life.

Keywords: cable insulation, material hardness, rubber, aging mechanism, normal distribution law, temperature influence assessment.

ШАРОВ Данила Денисович

студент,

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова,
Россия, г. Санкт-Петербург

Научный руководитель – доцент кафедры технологии эксплуатации и автоматизации работы портов Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, кандидат технических наук Карпов Вячеслав Владимирович

СОВРЕМЕННЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КЛЕЩЕВЫЕ ГРУЗОЗАХВАТНЫЕ УСТРОЙСТВА

Аннотация. В статье приведен сравнительный анализ универсальных клещевых грузозахватных устройств последнего поколения. Представлены запатентованные конструктивные решения клещевых грузозахватов. Предложены перспективные идеи по модернизации существующих решений.

Ключевые слова: клещевой грузозахват, система рычагов, перегрузка, универсальное устройство, конструкция, прижимные элементы.

Клещевой грузозахват в настоящее время является доступным и эффективным устройством для решения разнообразных грузовых задач. В основе клещевых грузозахватных устройств лежит система перекрещивающихся рычагов, что делает такие конструкции крайне простыми и ремонтпригодными. Эти захваты нашли широкое применение в различных отраслях, таких как строительство, грузоперевозки, логистика и производственные процессы. Однако в большинстве случаев каждая отдельная модель грузозахвата специализируется только на одном типе груза с определенными массогабаритными ограничениями.

Повысить универсальность клещевых грузозахватов возможно, поскольку существует ряд уже запатентованных идей. В патенте

№ 176086 (рис. 1) предлагается использовать сменные оконечности рычагов, на которых предполагается расположить разные виды прижимных элементов. Такое решение вполне реализуемо, однако имеет больше недостатков, чем преимуществ. Данный клещевой грузозахват имеет ограничения по габаритам захватываемого груза, так как вылет между оконечностями не регулируется. Важно отметить, что эксплуатация такого захвата значительно сложнее, чем у традиционного прототипа, поскольку оконечности необходимо менять вручную каждый раз при смене вида груза. Это требует дополнительного времени, ручного труда, контроля всех соединений конечностей с рычагами и наличия площади для хранения сменных оконечностей [1].

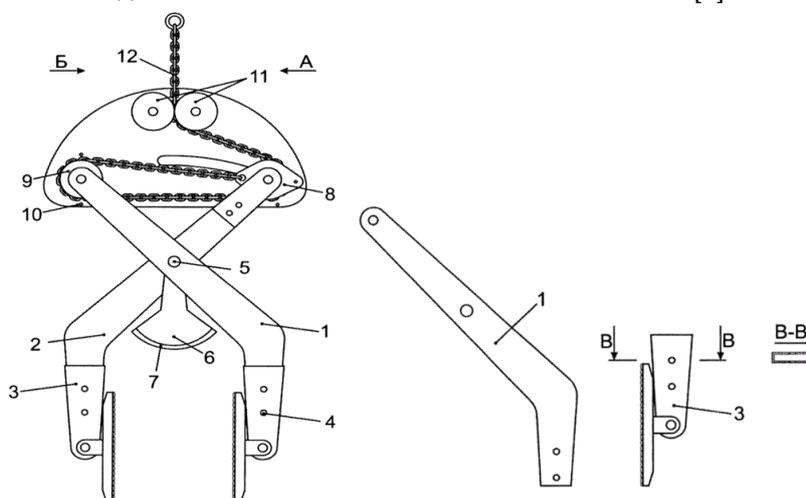


Рис. 1. Патент №176086

Рассмотрим патент № 187767 (рис. 2). В конструкции данного клещевого грузозахватного устройства предусмотрена возможность регулировки прижимных элементов за счет искривления плоскости захвата. Искривление осуществляется механически, так как поверхность захвата имеет ряд шарнирных соединений и принимает форму груза при сжатии клещевин. Однако данное исполнение клещевого

грузозахвата, исходя из своей конфигурации, способно эффективно захватывать лишь грузы дискообразной формы. Кроме того, грузозахват не предусматривает регулировки вылета клещевин. При этом прижимные элементы не оснащены упругими накладками, что снижает сцепление поверхностей грузозахвата с грузом и увеличивает риск деформации груза при его транспортировке [2].

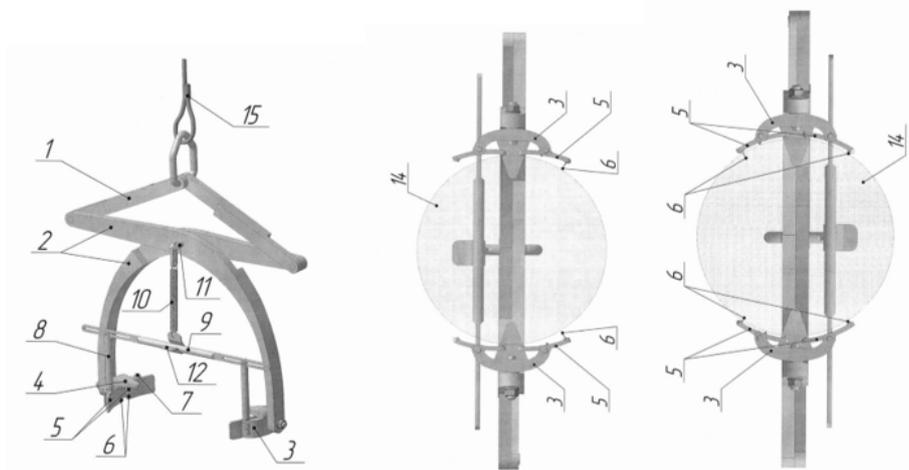


Рис. 2. Патент №187767

Самым перспективным из существующих полезных моделей является патент № 226174 (рис. 3). В данном клещевом грузозахвате конструктивно предусмотрена возможность регулировки вылета между прижимными элементами благодаря наличию регулируемого шлицевого соединения, что позволяет захватывать грузы разных габаритов. Также спроектированы универсальные прижимные элементы, которые имеют возможность захватывать грузы самых различных форм за счет системы из сферических шарниров разного диаметра.

На рисунке 3 продемонстрирована работа прижимных элементов с грузами цилиндрической, прямоугольной и тавровой формы. Однако за счет применения в элементах захвата ряда сферических шарниров кривизна захватываемой плоскости практически не ограничена. Более того, в системе прижимных элементов предусмотрены мягкие упругие накладки, которые гарантируют дополнительное сцепление поверхности захвата и обеспечивают сохранение груза и самих прижимных элементов [3; 4, с. 39-42].

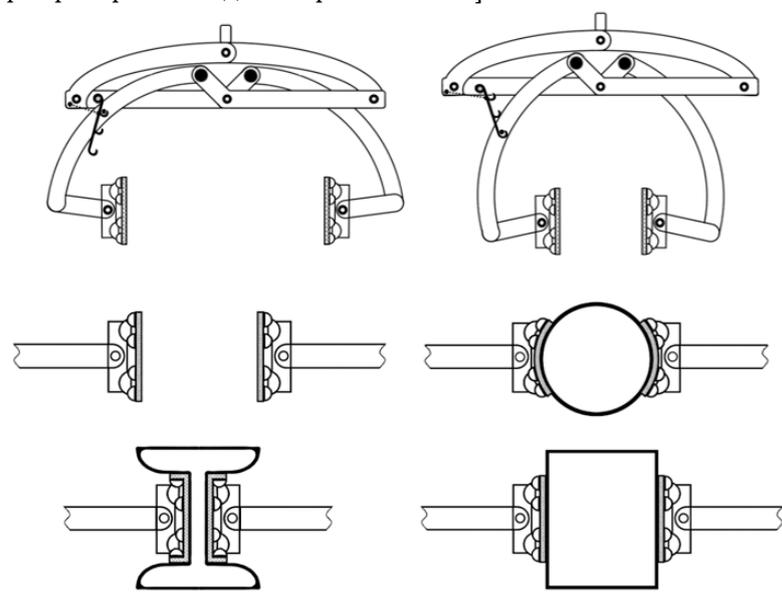


Рис. 3. Патент №226174

Ввод в эксплуатацию клещевого грузозахвата на основе патента № 226174 позволит значительно сократить время грузовой обработки различных видов штучных грузов. Кроме того, внедрение вспомогательной гидравлической системы в рамках данного патента открывает возможность полностью автоматизировать работу захвата, что, в конечном счёте, приведёт к повышению производительности всего перегрузочного комплекса и обеспечит экономическую выгоду.

Литература

1. Патент на полезную модель № 176086 U1 Российская Федерация, МПК В66С 1/42. Клещевой захват с повышенной силой сжатия: № 2017115584: заявл. 03.05.2017: опубл. 27.12.2017 / С.В. Репин, С.М. Грушецкий, Д.С. Орлов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет». – EDN YSWOVM.
2. Патент на полезную модель № 187767 U1 Российская Федерация, МПК В66С 1/12. Грузозахватное устройство для транспортировки грузов дискообразной формы из немагнитного материала: № 2018135171: заявл. 04.10.2018: опубл. 18.03.2019 / Д.С. Большаков, В.Б. Толочко, К.В. Можаров; заявитель Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский электромеханический завод». – EDN FKIBNX.
3. Патент на полезную модель № 226174 U1 Российская Федерация, МПК В66С 1/42. Клещевой грузозахват: № 2024109091: заявл. 04.04.2024 опубл. 23.05.2024 / Д.Д. Шаров, Е.Ю. Лобушко, В.В. Карпов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова». – EDN TFJAVY.
4. Шаров Д.Д. Экономическая эффективность внедрения клещевого грузозахвата Патент RU 226174 U1 в современных портовых терминалах // Актуальные вопросы гуманитарных и общественных наук: диалог и взаимодействие: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 28 ноября 2024 г. Белгород: ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2024. С. 39-42. URL: <https://apni.ru/article/10630-ekonomicheskaya-effektivnost-vnedreniya-kleshevogo-gruzozahvata-patent-ru-226174-u1-v-sovremennyh-portovyh-terminalah>.

SHAROV Danila Denisovich

Student, Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping,
Russia Saint, Petersburg

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Technology of Operation and Automation of Ports of the Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping,
Candidate of Technical Sciences Karpov Vyacheslav Vladimirovich*

MODERN UNIVERSAL CLAMP LIFTING DEVICES

Abstract. *The article presents a comparative analysis of universal clamp-type load-grabbing devices of the latest generation. The patented design solutions of pincer cargo grabs are presented. Promising ideas for the modernization of existing solutions are proposed.*

Keywords: *clamp load gripper, lever system, overload, universal device, construction, clamping elements.*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ВОРОНИН Денис Олегович

магистрант, Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского,
Россия, г. Нижний Новгород

РАЗВИТИЕ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ КАК ЭТАП ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Аннотация. В статье рассмотрены основные направления внедрения машинного зрения, обоснована необходимость его развития в связи с переходом на режим дистанционной работы.

Ключевые слова: видео, цифровая трансформация, сетевой интеллект, облачные сервисы.

Введение

Видео интуитивно понятно, удобно и информативно. Оно стало предпочтительным средством доставки информации, наряду с текстом и изображениями, и меняет мир прямо сейчас.

Люди ищут безопасность и эффективность в видеонаблюдении, им нравится взаимодействовать с помощью видеосвязи, и, все больше и больше, они ищут захватывающие впечатления в формате Ultra-HD с помощью развлекательного видео. Для всего этого требуется облачная, интегрированная, открытая сеть с высокой пропускной способностью и низкой задержкой. Являясь важным фактором цифровой трансформации предприятий, видео превращается из базовой услуги для бизнеса в фундаментальную возможность.

Видео меняет способ производства, делая производство более эффективным и безопасным

Роботизированные манипуляторы и роботы, которые могут видеть свою среду и реагировать на нее, делают возможным автоматическое, интеллектуальное и гибкое производство. В отраслях с высокими требованиями к безопасности, таких как нефтяная и нефтехимическая. Это делается с целью выявления потенциальных уязвимостей безопасности в режиме реального времени [1]. Когда машины могут видеть свою среду и реагировать на нее таким образом, производство и операции становятся более эффективными и безопасными.

Видео есть везде, в том числе на мобильных телефонах и планшетах, компьютерах и

телевизорах. Видео делает общение более эффективным и доступным для частных лиц и предприятий. Новые технологии, такие как голографическая доставка, делают видео намного более выразительными, позволяя людям общаться лицом к лицу несмотря на то, что они находятся на большом расстоянии. Потенциал технологии очевиден для образования, бизнеса и развлечений во избежание физических контактов.

Предприятия нацелены на видеотренд

В условиях стремительного роста инноваций в области видео многие предприятия нацелены на разработку видео в качестве ключевой производительной силы для поддержки своей цифровой трансформации. В здравоохранении, например видео можно использовать для поддержки медицинских услуг, предоставляемых удаленным сообществам, где существует нехватка местных технологий или полная нехватка ресурсов [2]. В других странах страховщики применяют видео для удаленной оценки ущерба при дорожно-транспортных происшествиях, тем самым ускоряя процесс оценки до ремонта, а также урегулирование убытков. Такие приложения также снижают трудозатраты и экономят время.

Видеонаблюдение повышает эффективность и безопасность – от заводского производства до городского управления и аварийной связи. Он также способствует принятию обоснованных решений, поэтому правительства многих штатов и городов по всему миру используют их.

В сегодняшней экосистеме «видеть» уже

недостаточно для интеллектуального видеонаблюдения. Теперь речь идет о «ясном видении», а затем о «понимании». Четкое видение означает, что камеры должны гарантировать качество 4K или даже более высокого качества в любых условиях. Для обеспечения «понимания» требуются облачные платформы, построенные на интеллектуальных и связанных сетях, способных совместно использовать и анализировать огромные объемы данных и извлекать их истинную ценность [4].

Использование скрытого сетевого интеллекта для лучшего анализа и взаимодействия

Большинство современных систем видеонаблюдения могут анализировать видеоданные только в одном месте или в очень ограниченной области [2]. Системы, как правило, не могут разумно взаимодействовать с данными от окружающих устройств для расширения охвата и анализа. Их интерфейсные устройства обычно должны отправлять исходные видеоданные в серверный вычислительный центр для анализа. Это требует сетевых ресурсов, влияет на эффективность анализа, оказывает давление на вычислительный центр и препятствует работе центра с большими данными и возможностями интеллектуального анализа данных.

Подключение платформы для легкого обмена данными

Традиционные системы видеонаблюдения, как правило, строятся разрозненно различными отраслями и отделами, при этом производители используют широкий спектр стандартов и типов архитектуры. Огромный объем видеоданных хранится на отдельных серверах данных [5]. Все это приводит к повторяющейся конструкции системы. Соединение платформ становится сложнее, но при этом становится сложнее объединять и обмениваться видеоданными с достаточной скоростью для поддержки своевременного и информированного принятия решений, требующих сотрудничества между отделами.

Гибкое распределение ресурсов с помощью облачных систем видеонаблюдения для быстрого развертывания новых услуг

В связи с быстрым расширением предприятий и урбанизацией традиционные системы видеонаблюдения больше не могут справляться с меняющимися потребностями. Развертывание облака жизненно важно для обеспечения гибкого распределения вычислительных, хранилищ и сетевых ресурсов для

обработки огромных объемов данных. Это, в свою очередь, открывает возможности для развертывания новых услуг, функций и предприятий [6].

Обеспечение безопасности данных

Безопасность систем видеонаблюдения вызывает беспокойство, поскольку угроза кибератак и вирусов растет. По мере того, как сети становятся более связными, атака в любой момент может повлиять на всю сеть. В критические моменты, если система видеонаблюдения выходит из строя и происходит потеря или повреждение данных, скомпрометированная функциональность может обесценить вложения или приблизить их к нулю. Также могут быть последствия для конфиденциальности данных.

Многоуровневый подход к построению интеллектуальной инфраструктуры видеонаблюдения для обеспечения безопасности:

- Развертывание видео облака для распределения информации по сети – от интерфейсных устройств до границ сети и облачного центра. Подключение разных платформ видеонаблюдения к одной сети, для получения максимальной ценности видеоданных.
- Создание облачных видеоплатформ и оптимизация сетевой архитектуры для удовлетворения меняющихся потребностей пользователей.
- Увеличение инвестиций в безопасность видеонаблюдения и внедрение комплексной программы защиты.
- Объединение ресурсов с другими частями экосистемы для внедрения передовых алгоритмов и разработки систем общего назначения и единых стандартов.

Для эксплуатации и обслуживания видеослужб требуется полный визуальный интерфейс как для контроля качества, так и для измерения пользовательского опыта. Это позволит платформе выявлять неисправности, оптимизировать взаимодействие с пользователем и повысить эффективность работы.

Создание широкополосной сети с широким охватом и гибридными возможностями фиксированной и мобильной связи и переход от сетей, ориентированных на данные, к сетям, ориентированным на видео. Это удовлетворит потребности в передаче видео, поддержит разработку сервисов для конкретных сценариев и обеспечит плавное развитие сети для удовлетворения будущих потребностей. Сетевым операторам требуются поддающиеся

количественной оценке стандарты для оценки качества видео. Это позволит им установить руководящие принципы для планирования, построения, настройки и оптимизации сети.

Расширение экосистемы для стимулирования роста видеоиндустрии

Видеоиндустрия огромна и сложна. Она включает в себя множество различных областей специализации и множество заинтересованных сторон с множеством навыков – съемка, монтаж, производство, работа, передача, анализ и предоставление сквозного опыта. Также существуют наборы навыков, охватывающие устройства, сети, платформы и приложения. Чтобы добиться устойчивого, динамичного и устойчивого развития, правительства, предприятия и отраслевые организации должны активно работать с этими сторонами, чтобы вести отрасль в правильном направлении – к инновациям, развитию и более широкому применению.

Литература

1. Труды ИСА РАН: Математические модели социально-экономических процессов. Динамические системы. Управление рисками и безопасностью. Оптимизация, идентификация, теория игр. Обработка и анализ изображений и сигналов. Интеллектуальный анализ данных и распознавание / Под ред. С.В. Емельянова. – М.: Красанд, 2020. – 128 с.
2. Визильтер Ю.В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения / Ю.В. Визильтер и др. – М.: ФИЗМАТКН, 2010. – 672 с.
3. Библиотека обработки изображений OpenCV [Электронный ресурс]. – URL: <http://opencv.org/> (дата обращения 28.12.2022).
4. Облачные вычисления как настоящее и будущее ИТ [Электронный ресурс] – URL: <http://venture-biz.ru/informatsionnye-tehnologii/205-oblachnye-vychisleniya>.
5. Уваров С. Облачные технологии [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ixbt.com/cm/cloud-computing.shtml> (дата обращения: 28.12.2022 г.).
6. NIST Definition of Cloud Computing v15 [Электронный ресурс].

VORONIN Denis Olegovich

Graduate Student, National Research Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod,
Russia, Nizhny Novgorod

THE DEVELOPMENT OF MACHINE VISION AS A STAGE OF DIGITAL TRANSFORMATION OF BUSINESS IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY

Abstract. *This article discusses the main directions of the introduction of machine vision, justifies the need for its development in connection with the transition to the remote operation mode.*

Keywords: *video, digital transformation, network intelligence, cloud services.*

ЖИРНОВ Дмитрий Сергеевич

студент, Челябинский государственный университет, Россия, г. Челябинск

ЛИХАРЕВ Данил Вадимович

студент, Челябинский государственный университет, Россия, г. Челябинск

**ЭЛЕКТРОННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА:
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Аннотация. Статья посвящена перспективам развития электронной информационной образовательной среды (ЭИОС) и её влиянию на качество образования. Рассматриваются основные составляющие ЭИОС, такие, как электронные учебные материалы, платформы для онлайн-обучения, коммуникационные инструменты и системы оценки.

Ключевые слова: электронная информационная образовательная среда, онлайн-обучение, персонализированное обучение, искусственный интеллект, виртуальная реальность, дополненная реальность, непрерывное образование.

Введение

С развитием информационных технологий и интернета образование претерпевает значительные изменения. Электронная информационная образовательная среда (ЭИОС), как новая форма взаимодействия между учащимися, преподавателями и учебными ресурсами, становится всё более актуальной. В данной статье мы рассмотрим перспективы развития ЭИОС, её влияние на качество образования и возможности, которые она предоставляет.

Определение и составляющие ЭИОС

Электронная информационная образовательная среда – это совокупность информационных ресурсов, технологий и образовательных процессов, обеспечивающих доступ к образовательным материалам и взаимодействие между участниками образовательного процесса через электронные средства. Основные составляющие ЭИОС включают:

Электронные учебные материалы: книги, статьи, видеоуроки и курсы, доступные в цифровом формате.

Платформы для онлайн-обучения: системы управления обучением (LMS), MOOCs (массовые открытые онлайн-курсы), которые позволяют организовывать учебный процесс в виртуальной среде.

Коммуникационные инструменты: форумы, чаты, видеоконференции и другие средства, обеспечивающие взаимодействие между преподавателями и учащимися.

Инструменты оценки: автоматизированные тесты и анкеты, позволяющие оценивать уровень знаний и навыков учащихся.

Перспективы развития ЭИОС**Рост доступности образования**

Одна из ключевых перспектив развития ЭИОС заключается в увеличении доступности образовательных ресурсов. Онлайн-курсы и электронные библиотеки позволяют людям из различных уголков мира получать образование вне зависимости от их местоположения. Это открывает возможности для учёбы для людей с ограниченными возможностями, жителей удалённых регионов и тех, кто не имеет возможности посещать традиционные учебные заведения.

Индивидуализация обучения

С помощью ЭИОС возможно создание персонализированных образовательных траекторий. Использование алгоритмов и аналитики данных позволяет адаптировать учебный контент под индивидуальные потребности и темп студентов. Это способствует более глубокому усвоению материала и повышению мотивации к учебе.

Интеграция технологий

Непрерывное развитие технологий, таких как искусственный интеллект, виртуальная и дополненная реальность, открывает новые горизонты для образования. Например, использование VR и AR может сделать учебный процесс более интерактивным и наглядным, позволяя студентам погружаться в изучаемые

темы. Искусственный интеллект может стать основой для создания умных tutor-систем, которые помогут студентам в решении сложных задач и освоении нового материала.

Сотрудничество и сетевое взаимодействие

ЭИОС способствует развитию сотрудничества между учебными заведениями, преподавателями и студентами. Онлайн-форматы позволяют организовывать совместные проекты, международные обмены и исследовательские инициативы, что обогащает образовательный процесс и способствует обмену опытом.

Поддержка непрерывного образования

Электронные образовательные технологии предоставляют возможности для непрерывного образования и повышения квалификации. В условиях быстро меняющегося мира и рынка труда профессионалы обязаны постоянно обновлять свои знания и навыки. ЭИОС может обеспечить доступ к актуальным онлайн-курсам и тренингам, что делает процесс обучения более гибким и доступным в любое время.

Легкость в обновлении учебных материалов

В отличие от традиционных учебников, электронные материалы можно быстро и легко обновлять. Это позволяет следить за актуальностью информации и предоставлять студентам доступ к самым свежим данным и исследованиям в своей области.

Риски и вызовы

Несмотря на все преимущества, развитие ЭИОС также сопряжено с определёнными рисками и вызовами:

Технические проблемы: Недостаток доступа к современным технологиям и интернету может ограничивать возможности некоторых студентов.

Проблемы с мотивацией: Онлайн-формат может не подойти всем, так как требует высокой самодисциплины и мотивации.

Качество материалов: С увеличением объема доступного контента важно следить за качеством образовательных материалов и их соответствием образовательным стандартам.

Этические и правовые вопросы: Использование электронных ресурсов может вызывать вопросы касательно авторских прав и защиты персональных данных.

Заключение

Электронная информационная образовательная среда открывает новые перспективы

для образования, делая его более доступным, индивидуализированным и современным. Однако необходимо учитывать и возникающие риски, постоянно работать над улучшением качества контента и технологий. Важно, чтобы образовательные учреждения, преподаватели и студенты активно сотрудничали в создании эффективной и безопасной ЭИОС, которая будет способствовать развитию образования в будущем. А учитывая темпы технологического прогресса, можно ожидать, что в ближайшие годы мы увидим ещё больше интересных и инновационных решений в сфере электронного обучения.

Кроме того, важно обратить внимание на бесконечные возможности для гибридного обучения, сочетающего в себе элементы традиционных и электронных методов. Это подход позволяет объединить лучшие практики, обеспечивая более глубокое погружение в материал и взаимодействие между учащимися и преподавателями. Гибридное обучение предоставляет возможность использовать элементы очных занятий, которые могут поддерживать мотивацию и вдохновение студентов, одновременно используя технологические ресурсы для улучшения понимания темы.

Не менее важной является необходимость подготовки квалифицированных специалистов, способных эффективно работать в электронной информационной образовательной среде. Преподаватели должны иметь навыки работы с новыми технологиями и методами обучения, а также умение адаптировать содержание курсов в соответствии с меняющимися потребностями общества. Важно организовать программы повышения квалификации для преподавателей, чтобы они могли оставаться востребованными и поддерживать высокий уровень обучения.

В заключение, необходимо подчеркнуть, что устойчивое развитие ЭИОС требует комплексного подхода, включающего технические, педагогические и организационные аспекты. Сотрудничество между различными заинтересованными сторонами – государством, образовательными учреждениями, IT-компаниями и обществом в целом – является ключом к созданию интегрированной и инновационной образовательной среды, способной готовить высококвалифицированных специалистов будущего.

ZHIRNOV Dmitry Sergeevich

Student, Chelyabinsk State University, Russia, Chelyabinsk

LIKHAREV Danil Vadimovich

Student, Chelyabinsk State University, Russia, Chelyabinsk

ELECTRONIC INFORMATION EDUCATIONAL ENVIRONMENT: DEVELOPMENT PROSPECTS

Abstract. *The article is devoted to the prospects for the development of the electronic information educational environment (IOS) and its impact on the quality of education. The main components of IOS are considered, such as e-learning materials, online learning platforms, communication tools and assessment systems.*

Keywords: *electronic information educational environment, online learning, personalized learning, artificial intelligence, virtual reality, augmented reality, continuing education.*

ЗЕБРЕВ Илья Игоревич

студент,

Тульский государственный педагогический университет имени Л. Н. Толстого,
Россия, г. Тула**КЛЕПИКОВА Татьяна Евгеньевна**

преподаватель,

Тульский государственный педагогический университет имени Л. Н. Толстого,
Россия, г. Тула**КЛЕПИКОВ Алексей Константинович**

научный руководитель, доцент,

Тульский государственный педагогический университет имени Л. Н. Толстого,
Россия, г. Тула**ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КАРТЫ ПРИВИВОК
ДЛЯ МЕДКАРТЫ ЧАСТНОЙ КЛИНИКИ**

Аннотация. В статье представлено исследование и практическая реализация карты прививок для медицинской карты частной клиники. Основной целью является создание инструмента для удобного доступа к информации о прививках с возможностью управления данными и их выгрузки в различных форматах. Рассмотрены ключевые этапы разработки, включая проектирование интерфейса, настройку хранения данных, реализацию взаимодействия между клиентом и сервером, генерация документов.

Ключевые слова: карта прививок, медицинская карта, интерфейс пользователя, инфоблоки Битрикс, обработка данных, генерация документов, автоматизация процессов.

Введение

В процессе разработки карты прививок для медкарты частной клиники важнейшим этапом является создание кода программного приложения карты прививок. Этот инструмент медкарты предоставляет пользователю удобный доступ к информации о прививках, поддерживает внесение, редактирование и удаление данных, а также обеспечивает возможность выгрузки данных в различных форматах. В данной статье подробно рассматриваются основные этапы практической реализации карты

прививок: от проектирования интерфейса до обработки данных и генерации документов.

Вёрстка дизайна компонентов медкарты клиента

Первым этапом в непосредственной разработке сервиса является определение пользовательского интерфейса медкарты клиента и вёрстка его прототипа. Цель этого этапа состоит в создании внешнего вида интерфейса, который предоставит пользователю удобное взаимодействие с системой и обеспечит заказчику соответствие его требованиям.

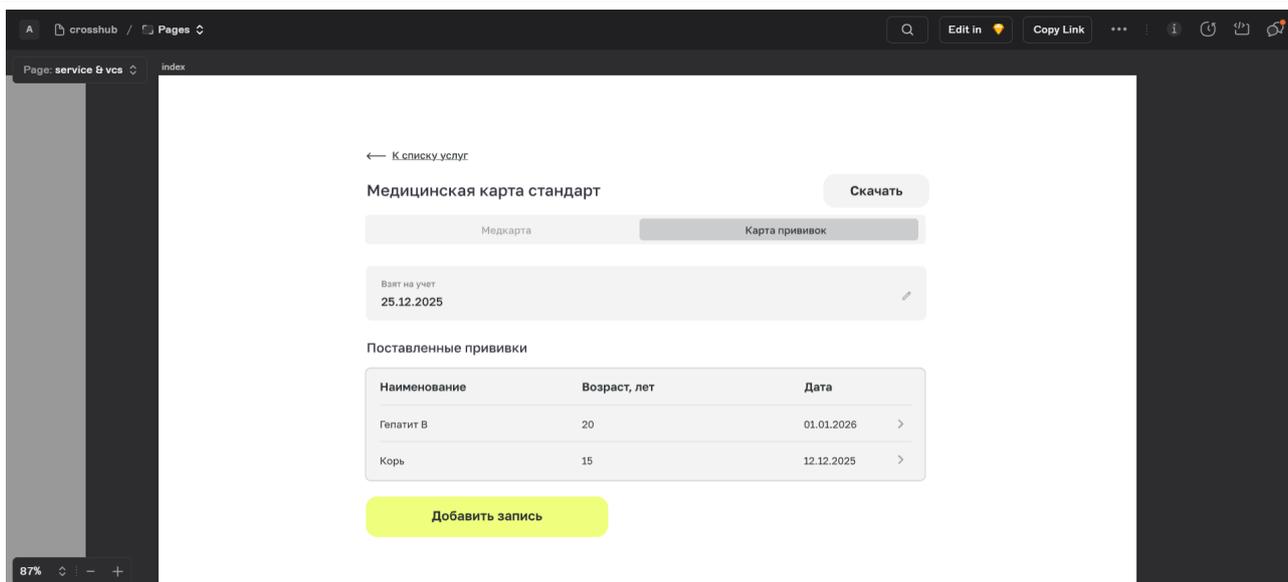


Рис. 1. Шаблон страницы в Sketch

Сначала формируется дизайн, учитывающий требования брендинга компании, особое внимание уделяется эргономике: расположению элементов, удобству навигации и читаемости данных – для этого подходят такие онлайн-сервисы как Sketch, Figma. Проектируется адаптивная верстка, которая корректно отображается на устройствах с различными размерами экранов. Прототипы должны предусматривать основные пользовательские сценарии: просмотр данных медкарты, добавление/редактирование записей, поиск информации.

Проверяется корректность отображения элементов интерфейса на популярных браузерах.

Создание хранилища, получение и вывод данных клиента

Этот этап включает в себя настройку структуры хранения данных в виде инфоблоков Битрикс (ИБ), реализацию методов получения данных и их корректного отображения в пользовательском интерфейсе. Для начала в административной панели Bitrix создаётся инфоблок, отдельно описываются свойства ИБ и задаются нужные поля для профиля пользователя Bitrix [4].

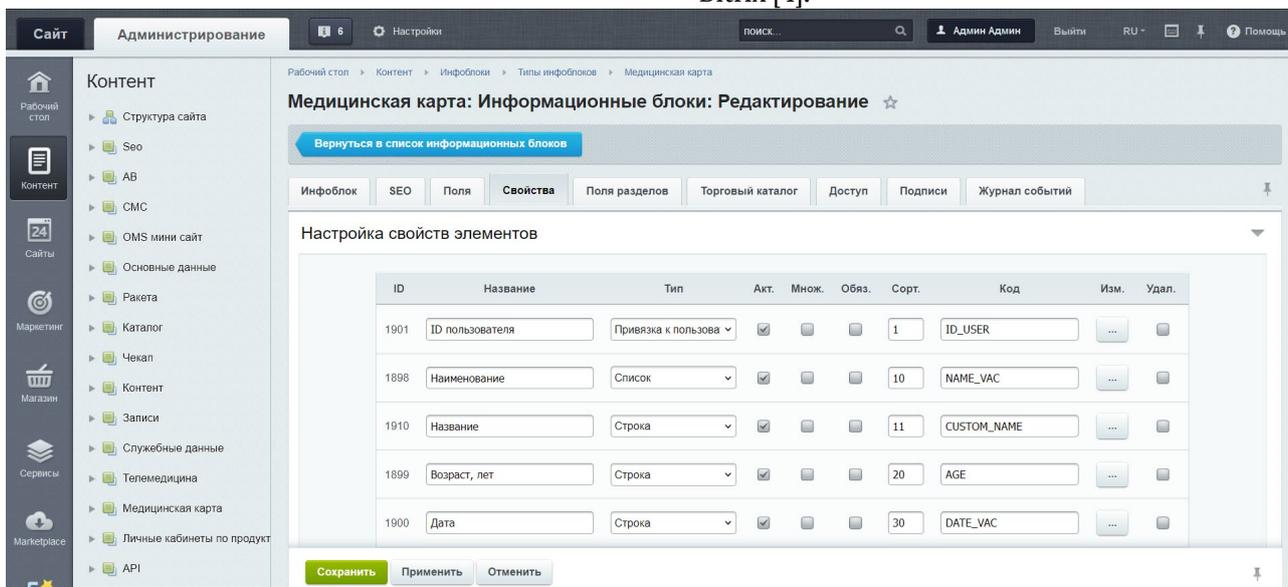


Рис. 2. Редактирование ИБ в административной панели

После завершения верстки дизайна сервиса и создания структуры хранения данных можно перейти на этап разработки бэкенда. Прежде чем формировать массивы для вывода

информации в медицинскую карту клиента, необходимо проверить авторизацию пользователя. В Битриксе для этого используется метод `CUser: IsAuthorized()` применяемый для

глобального объекта *global \$USER*. Также к объекту *\$USER* применяются два метода *CUser: GetID()* и *CUser :GetByID()*. – они позволяют извлечь массив данных пользователя.

Чтобы получить данные о прививках пользователя используется метод *CIBlockElement: GetList()*. Этот метод позволяет отфильтровать элементы инфоблока, указав его ID и значение свойства «ID пользователя», а также выбрать нужные поля для вывода. Дополнительно можно задать сортировку – в случае инфоблока «Карта прививок» она выполняется по возрастанию полей: «Наименование», «Дата». Результаты, возвращаемые методом, обрабатываются в цикле, а полученные данные выводятся в виде строк таблицы.

Сохранение, изменение и удаление данных

Этот этап охватывает реализацию механизмов обработки пользовательских данных.

Основная задача – обеспечить корректное взаимодействие между пользовательским интерфейсом и серверной частью, чтобы гарантировать точное выполнение операций с данными.

Обработка данных формы и их валидация на стороне клиента

Для отправки данных используется JavaScript, с подключением jQuery. Основной функцией здесь является обработка события *submit* для формы. Перед отправкой данных осуществляется проверка введённых значений – проверяются обязательные поля и поля с особыми условиями (например, даты) Неправильный формат даты или недопустимый возраст вызывают соответствующие сообщения об ошибке.

При успешной валидации данные формируются в объект *FormData* и передаются на сервер с помощью AJAX-запроса методом *POST*.

Наименование
Прививки против дифтерии, коклюша, столбняка

Возраст, лет
21

Дата
01.01.2024

Серия
1234

Доза
22

Наименование препарата

Рис. 3. Форма добавления прививки

Сохранение и обновление данных в инфоблоке

На сервере данные обрабатываются через PHP-скрипт, взаимодействующий с инфоблоками. Алгоритм:

1. Проверяется авторизация пользователя с помощью метода *CUser: IsAuthorized()*.
2. Полученные данные сортируются, при этом ID элемента выделяется отдельно, а ID

пользователя добавляется в массив данных для записи.

3. Если ID элемента уже существует, используется метод *CIBlockElement: Update()* для обновления свойств. Перед обновлением выполняется проверка текущих данных с использованием *CIBlockElement: GetProperty()*, чтобы сохранить уже существующие значения и добавить новые.

4. Если ID элемента не задан, создаётся новый элемент методом *CIBlockElement: Add()*.

Удаление данных

Для удаления данных можно использовать метод *CIBlockElement: Delete()*, указав ID элемента. Это действие происходит при нажатии пользователем кнопки удаления записи. Предусмотреть подтверждение операции на клиентской стороне, чтобы избежать случайного удаления.

Обработка ошибок и возврат ответов

На сервере предусмотрена проверка результата каждой операции. В случае успешного выполнения команды возвращается сообщение с подтверждением. Если операция завершается с ошибкой, возвращается JSON-ответ с описанием проблемы, *\$el->LAST_ERROR*.

Выгрузка карты прививок

На этом этапе реализуется функционал выгрузки данных пользователя в виде документов в форматах *.docx* или *.pdf*. Основная задача – обеспечить пользователю удобный способ получения данных в нужном формате по форме 063-у.

Формирование запросов на стороне клиента

Для выгрузки данных используется интерфейс, где пользователь выбирает тип документа и формат файла. Обработчик событий кнопки «Скачать» определяет маршрут для выполнения запроса. Для карты прививок это – */getvaccination/{userID}/{selectedFormat}*. Клиент получает в ответе адрес на файл, по которому создаётся временная ссылка. Она автоматически активируется для начала загрузки.

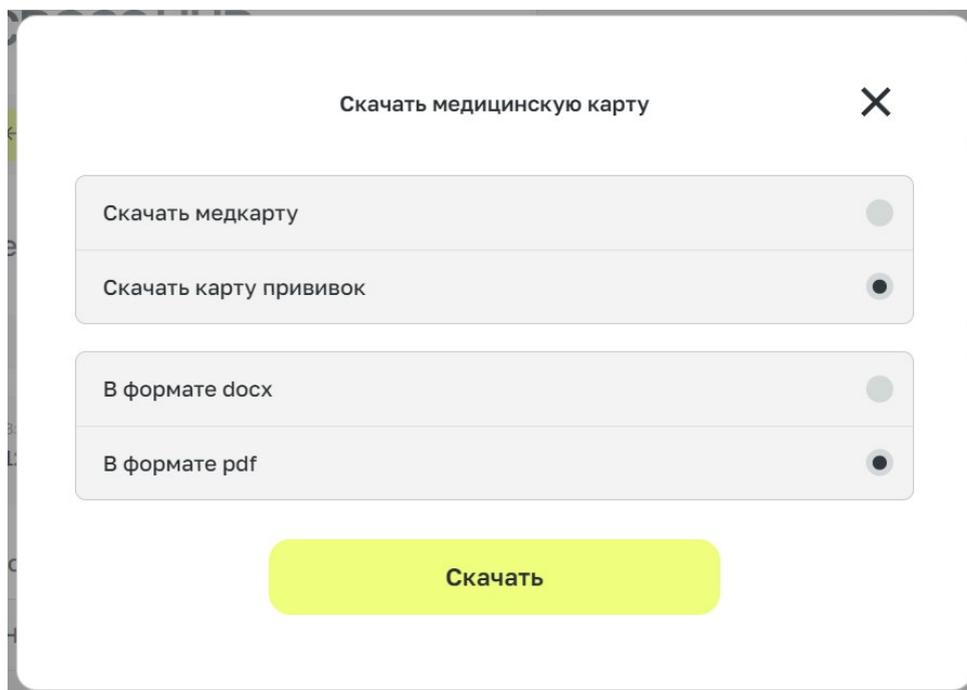


Рис. 4. Форма выбора файла для скачивания

Генерация карты прививок

Данные о прививках извлекаются с использованием PHP-скрипта, вызываемого через библиотеку *execPhp* [2]. Они группируются по типу прививки и подготавливаются в виде, совместимом с шаблоном документа.

На основе шаблона документа и обработанных данных, с помощью библиотеки *easy-*

template-x создаётся файл *.docx* – он сохраняется в директории с уникальным именем [1].

Если выбран формат PDF, *.docx* файл преобразуется в PDF с использованием команды из библиотеки LibreOffice: */usr/bin/soffice --headless --convert-to pdf --outdir {output_dir} {input_file}* [3].

Конечный файл сохраняется в директории */vacFiles/*, затем сервер возвращает клиенту URL для скачивания.

Министерство здравоохранения Российской Федерации

наименование учреждения

Форма № 063/у

КАРТА ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРИВИВОК

Взят на учёт **12.12.2000**

Наименование детского учреждения
(для организованных детей)

1. Фамилия, имя, отчество **Тест Тест Тест**

2. Дата рождения **01.01.1988** З. Домашний адрес: населённый пункт **Тест**
улица **Тестовый переулок** дом № **22** корпус _____ квартира **88**

1 Прививка против туберкулеза (БЦЖ)					
Возраст	Дата	Доза	Серия	Результат	Подпись
20	01.01.2023	1	1	т	

2 Туберкулезные пробы	
Дата	Результат
12.12.2024	Реакция TEST 1
13.12.2024	Реакция TEST 2
01.01.2023	отрицателей

3 Реакция Манту					
№					

Рис. 5. Записи о прививках в формате 063-у

Заключение

Предложенное программное решение позволяет эффективно реализовать систему управления картой прививок в медицинской карте клиента за счёт продуманного интерфейса, надежной системы хранения и обработки данных, а также функционала выгрузки документов. Внедрение данного сервиса в частной клинике не только оптимизирует внутренние процессы, но и повысит качество обслуживания пациентов. Разработанная система может быть масштабирована и адаптирована для внедрения в сервис дополнительных функций, что подчеркивает её практическую значимость и потенциал для дальнейшего развития.

Литература

1. Документация easy-template-x [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.npmjs.com/package/easy-template-x> (дата обращения: 13.12.2024).
2. Документация ехесPhp [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/kerimdzhanoov/ehesphp> (дата обращения: 13.12.2024).
3. Документация LibreOffice [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://help.ubuntu.ru/wiki/libreoffice> (дата обращения: 13.12.2024).
4. Документация для разработчиков Bitrix Framework [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dev.1c-bitrix.ru/api_help/ (дата обращения: 26.11.2024).

ZEBREV Ilia Igorevich

Student, Tula State Pedagogical University Lev Tolstoy,
Russia, Tula

KLEPIKOVA Tatiana Evgenevna

Lecturer, Tula State Pedagogical University Lev Tolstoy,
Russia, Tula

KLEPIKOV Aleksei Konstantinovich

Scientific Advisor, Associate Professor, Tula State Pedagogical University Lev Tolstoy,
Russia, Tula

**DEVELOPMENT OF A VACCINATION CARD
FOR A PRIVATE CLINIC'S MEDICAL RECORD**

Abstract. *The article examines the study and practical implementation of a vaccination card for a private clinic medical card. The main goal is to create a tool for convenient access to vaccination information with the ability to manage data and download it in various formats. Key stages of development are considered, including interface design, data storage setup, implementation of interaction between the client and the server, and document generation.*

Keywords: *vaccination card, medical card, user interface, Bitrix infoblocks, data processing, document generation, process automation.*



10.5281/zenodo.14443777

РАХМАТУЛЛИН Тимур Галиевич

программист, Компания МуТона, Россия, г. Санкт-Петербург

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ С БОЛЬШИМИ ДАННЫМИ В MongoDB: СТРАТЕГИИ ШАРДИРОВАНИЯ И ИНДЕКСИРОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются методы оптимизации работы с большими данными в базе данных MongoDB с использованием стратегий шардирования и индексирования. Описаны ключевые принципы шардирования, включая диапазонное и хешированное шардирование, а также подходы к выбору шардирующего ключа. Проанализированы различные типы индексов, такие как одиночные, составные, текстовые, геопространственные и TTL индексы, и их влияние на производительность системы. Представлены практические рекомендации по эффективному использованию шардирования и индексирования для повышения скорости выполнения запросов и управления большими объемами данных. Результаты исследования подчеркивают важность правильного выбора стратегии оптимизации для обеспечения стабильной работы MongoDB при масштабировании.

Ключевые слова: MongoDB, оптимизация, большие данные, шардирование, индексирование, производительность, база данных, распределение данных.

Актуальность исследования

В современных условиях объем данных, создаваемых и обрабатываемых различными организациями, продолжает стремительно расти. Это приводит к необходимости внедрения эффективных решений для управления и анализа больших данных, которые могут включать миллионы записей и занимать терабайты или даже петабайты места на диске. MongoDB, как одна из наиболее популярных NoSQL баз данных, широко используется для хранения и обработки данных за счет своей гибкости и масштабируемости. Однако при работе с большими объемами данных пользователи MongoDB сталкиваются с проблемами производительности, связанными с длительным временем выполнения запросов, загрузкой ресурсов и недостаточной эффективностью хранения данных.

В этом контексте оптимизация работы с большими данными в MongoDB через применение стратегий шардирования и индексирования становится ключевым направлением, позволяющим не только ускорить обработку данных, но и снизить нагрузку на систему. Исследование данной темы актуально для организаций, работающих с большими объемами данных, поскольку оно позволяет повысить эффективность хранения и обработки данных и минимизировать издержки, связанные с управлением масштабируемыми данными.

Цель исследования

Целью данного исследования является изучение и систематизация стратегий оптимизации работы с большими данными в MongoDB, включая шардирование и индексирование, а также выявление и обоснование лучших подходов для повышения производительности базы данных при работе с большими объемами данных.

Материалы и методы исследования

Исследование основано на анализе публикаций, посвященных методам работы с большими данными и их оптимизации в MongoDB. В ходе работы были использованы сравнительные методы анализа, позволяющие оценить влияние различных типов шардирования и индексирования на производительность MongoDB. Проводилось моделирование и анализ данных для выявления зависимости между временем выполнения запросов и объемом данных, а также числом индексов. Результаты моделирования были визуализированы с помощью графиков и таблиц, отражающих основные показатели производительности при изменении параметров базы данных.

Результаты исследования

MongoDB благодаря своей гибкой структуре и поддержке неструктурированных данных занимает одно из ведущих мест среди NoSQL баз данных, что обусловлено широкими возможностями для горизонтального масштабирования

и быстрого выполнения операций с данными. Исследования, проведенные в последние годы, подчеркивают возрастающую значимость шардирования и индексирования как центральных инструментов для повышения производительности при увеличении объема данных. Изучение литературы показывает, что шардирование и индексирование в MongoDB адаптируются под конкретные задачи пользователя, благодаря чему базы данных этой платформы подходят для сложных данных, таких как данные IoT, социальные медиа и аналитические приложения.

Шардирование в MongoDB представляет собой процесс, при котором данные распределяются на отдельные, независимые узлы (шарды), что позволяет равномерно распределить нагрузку и повысить доступность данных.

Ключевые исследования по шардированию показывают, что выбор оптимального шардирующего ключа играет центральную роль в распределении данных и нагрузке на шарды. Неправильный выбор шардирующего ключа может привести к дисбалансу шардов и перегрузке отдельных узлов, что в свою очередь снижает производительность системы. Оптимальный выбор ключа зависит от структуры данных и предполагаемых типов запросов. Например, для данных с временными метками лучше выбирать ключи, зависящие от диапазонов времени, чтобы минимизировать количество затронутых шардов при выборке данных за конкретный период. В таблице 1 приведены рекомендации по выбору шардирующего ключа для различных типов данных.

Таблица 1

Рекомендации по выбору шардирующего ключа для различных типов данных

Тип данных	Рекомендуемый тип шардирования	Примеры задач
Временные данные	Диапазонное шардирование	Логирование, события, аналитика
Структурированные данные	Хешированное шардирование	Пользовательские данные, транзакции
Неоднородные данные	Композитный шардирующий ключ	Геолокационные данные, социальные сети

Исследования также показывают, что в высоконагруженных системах для повышения производительности MongoDB рекомендуется использовать от 5 до 10 шардов, распределяя данные таким образом, чтобы каждый шард хранил не более 200 ГБ информации. Показательный пример – кейс компании Alibaba, где для равномерного распределения данных применялось гибридное шардирование на основе комбинации географического и временного параметров, что позволило значительно повысить производительность и снизить задержку.

Индексы в MongoDB ускоряют выполнение запросов, позволяя базе данных быстро находить нужные документы, минуя полное

сканирование коллекции. Существует несколько типов индексов, каждый из которых предназначен для решения специфических задач. Наиболее эффективными для MongoDB считаются одиночные и составные индексы, которые ускоряют доступ к данным в 3–5 раз по сравнению с полной выборкой. Однако избыточное индексирование приводит к увеличению объема памяти и снижению производительности при записи данных, что подтверждает необходимость балансировки индексации. В таблице 2 представлено сравнение типов индексов по их эффективности и применимости.

Таблица 2

Сравнение типов индексов

Тип индекса	Применимость	Преимущества	Недостатки
Одиночный	Простые запросы	Быстрый доступ	Ограниченная сфера применения
Составной	Сложные многофакторные запросы	Ускорение для нескольких условий	Увеличенный объем памяти
Геопространственный	Географические данные	Быстрая выборка по локации	Ограничение по размеру
Текстовый	Поиск по текстовым полям	Оптимизация текстового поиска	Снижение скорости записи

Помимо стандартных индексов, MongoDB поддерживает TTL (Time-To-Live) индексы, которые автоматически удаляют устаревшие данные, что делает их эффективными для временных коллекций, таких как логи или сессии пользователей. Примером успешного применения TTL индексов является кейс компании Booking.com, которая использует их для автоматической очистки данных о поисковых сессиях, что позволяет снизить нагрузку на

систему и минимизировать объем хранимых данных.

Для наглядной оценки производительности различных стратегий шардирования и индексирования проведем анализ, иллюстрирующий влияние на скорость выборки и объем данных, подлежащих обработке. Рисунок 1 показывает зависимость скорости выполнения запросов от количества индексов и объема данных.

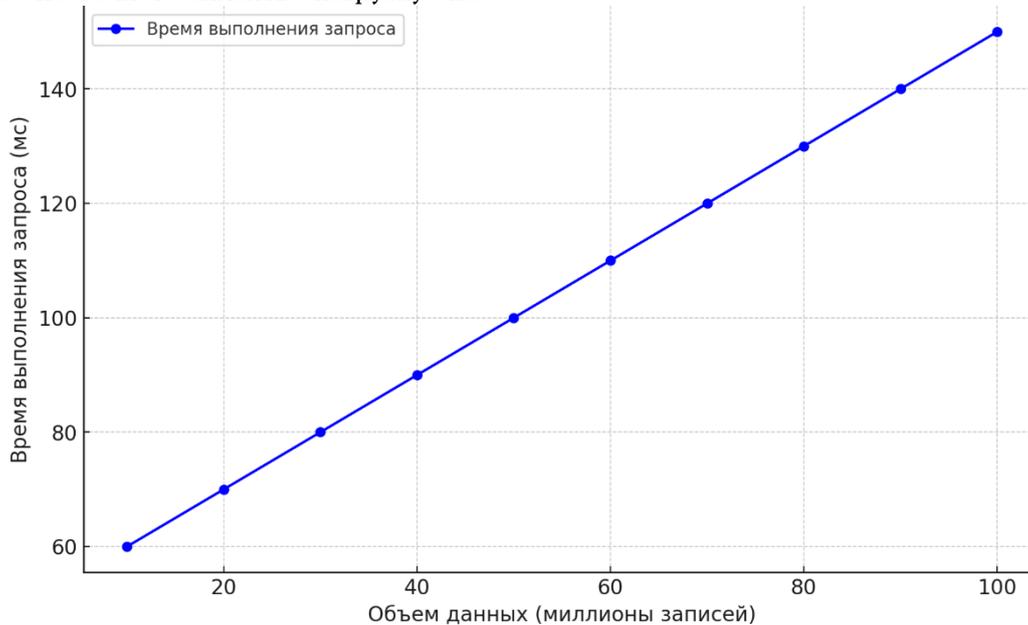


Рис. 1. Зависимость времени выполнения запроса от количества индексов и объема данных

Анализ данных графика подтверждает, что оптимальное количество индексов и размер шарда зависят от рабочей нагрузки системы. Например, при увеличении числа индексов для коллекций, содержащих более 10 миллионов документов, время выполнения запросов увеличивается на 15–20%, что подтверждает необходимость балансировки количества индексов.

В MongoDB существует два основных типа шардирования: диапазонное и хешированное. В зависимости от структуры данных и предполагаемого распределения запросов, выбор подходящего типа шардирования может значительно повлиять на производительность системы.

1. Диапазонное шардирование

При диапазонном шардировании данные распределяются по заданным диапазонам значений шардирующего ключа. Этот метод полезен для приложений, которые часто выполняют запросы с условиями, ограниченными диапазоном значений. Например, если ключом для шардирования является временная метка, диапазонное шардирование позволяет

сгруппировать данные по временному интервалу, что ускоряет выборки для заданных периодов.

Преимуществом диапазонного шардирования является возможность ускоренного доступа к связанным данным, но есть и недостаток – возможное неравномерное распределение данных по шардам. Например, если данные хранятся в порядке добавления, то новые записи будут помещаться на один шард, что приведет к дисбалансу и перегрузке этого узла.

2. Хешированное шардирование

При хешированном шардировании MongoDB использует хеш-функцию для распределения данных по шардам, что обеспечивает более равномерное распределение данных. При этом данные автоматически распределяются на все шарды, независимо от их значений, что устраняет риск дисбаланса нагрузки.

Основной недостаток данного подхода – невозможность использования эффективных запросов по диапазону, так как данные не упорядочены в рамках диапазона значений.

Ключевым моментом при настройке шардирования является правильный выбор шардирующего ключа, который должен учитывать характер данных и предполагаемую нагрузку на базу данных. Шардирующий ключ определяет, как данные будут распределены по шардам, и может быть одиночным или составным. Неправильный выбор ключа может привести к созданию «горячих» шардов, которые перегружаются из-за неравномерного распределения данных.

MongoDB включает механизм автоматической балансировки шардов, который следит за равномерным распределением данных по шардам. Когда определенный шард перегружается, данные перераспределяются на другие узлы кластера, что позволяет поддерживать оптимальную нагрузку на каждый узел. Этот процесс выполняется фоновым, чтобы не прерывать обработку запросов, и контролируется «балансировщиком» – компонентом, ответственным за мониторинг распределения данных и миграцию фрагментов [1, с. 57].

Балансировка шардов играет критическую роль при изменении объема данных, например, когда добавляются новые записи. Она также важна для поддержки высокой доступности данных в случаях отказа оборудования. Процесс балансировки требует минимизации сбоев и поддержания целостности данных, что требует тщательно продуманной инфраструктуры и мониторинга.

Одной из основных проблем шардирования является создание «горячих» шардов, которые перегружаются из-за несбалансированного распределения данных. Это может происходить, когда шардирующий ключ выбран неправильно и все новые данные поступают на один шард. Наилучшим решением данной проблемы является использование хешированного шардирования или композитного ключа, включающего несколько полей, что обеспечивает более равномерное распределение данных.

Еще одной проблемой является перегрузка системы из-за миграции фрагментов данных во время процесса балансировки. Чтобы уменьшить влияние балансировки на производительность, MongoDB позволяет настроить временные окна для проведения миграции фрагментов данных, снижая нагрузку на систему в периоды максимальной активности.

Для оценки влияния различных типов шардирования на производительность MongoDB можно провести анализ, показывающий зависимость времени выполнения запроса от типа шардирования и объема данных. На рисунке 2 представлена модель, показывающая, что хешированное шардирование обеспечивает более равномерное распределение нагрузки, тогда как диапазонное шардирование более эффективно при запросах, охватывающих определенные диапазоны данных.

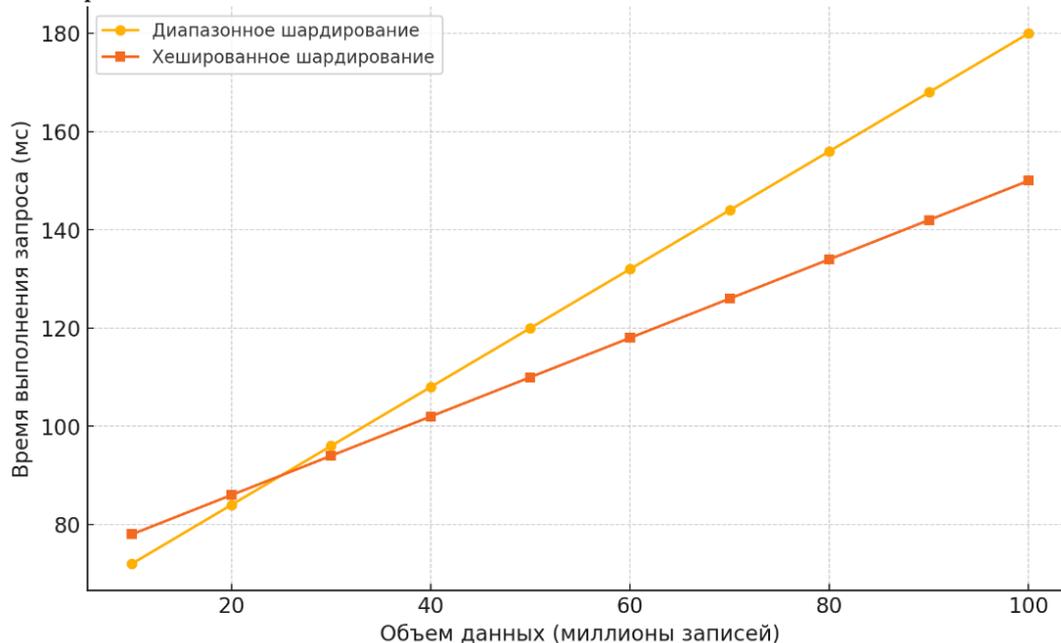


Рис. 2. Зависимость времени выполнения запроса от типа шардирования и объема данных

На графике показано, что диапазонное шардирование обеспечивает более быстрое

выполнение запросов для выборок по диапазону, так как данные распределены

упорядоченно, что уменьшает количество задействованных шардов. Однако с ростом объема данных нагрузка на отдельные шарды может возрасти, приводя к «горячим» точкам. Хешированное шардирование, напротив, распределяет нагрузку равномерно по всем узлам, что делает его более устойчивым к перегрузке при увеличении объема данных, но менее оптимальным для запросов по диапазонам.

Индексирование в MongoDB – это ключевая техника, позволяющая значительно ускорить выполнение запросов, особенно в случаях, когда коллекции содержат миллионы или даже миллиарды документов [3, с. 62]. Индексы создаются для того, чтобы ускорить поиск документов, избегая полного сканирования коллекции. При правильно настроенном индексировании MongoDB может обрабатывать запросы в несколько раз быстрее, что особенно важно при работе с большими объемами данных и сложными выборками.

Рассмотрим типы индексов в MongoDB подробнее:

1. **Одиночные индексы.** Этот тип индекса создается на одно конкретное поле в коллекции, что идеально подходит для упрощенных запросов. Одиночные индексы значительно ускоряют выборку, если запросы обращаются к одному ключу. Например, создание индекса на поле `user_id` ускоряет поиск документов по этому полю.

2. **Составные индексы.** Составные индексы содержат сразу несколько полей и полезны для ускорения запросов, содержащих условия на несколько полей одновременно. Например, индекс на поля `user_id` и `timestamp` позволяет MongoDB эффективно выбирать документы по обоим критериям. Однако важно помнить, что порядок полей в составном индексе влияет на эффективность: индекс (`user_id, timestamp`) будет полезен для запросов, содержащих оба поля, но не всегда оптимален, если запрос обращается только к `timestamp`.

3. **Текстовые индексы.** Текстовые индексы предназначены для полнотекстового поиска и позволяют MongoDB находить документы, содержащие указанные ключевые слова. Текстовые индексы особенно полезны для полей с большими текстовыми данными, например, для полей с описанием продуктов или сообщений пользователей. Однако текстовые индексы занимают больше места и снижают производительность записи, поэтому их

рекомендуется использовать только в случаях, когда полнотекстовый поиск действительно необходим.

4. **Геопространственные индексы.** Этот тип индексов предназначен для работы с данными о местоположении, которые представлены в формате координат (например, долгота и широта). Геопространственные индексы позволяют MongoDB эффективно выполнять запросы о ближайших объектах или в пределах заданного радиуса, что делает их незаменимыми для приложений, связанных с картами и геолокацией.

5. **TTL индексы.** TTL индексы автоматически удаляют документы, срок которых истек, что делает их полезными для временных данных, таких как сессии или журналы. Время жизни устанавливается для каждого документа в коллекции, и после истечения указанного времени документ автоматически удаляется. Это позволяет оптимизировать хранение данных, исключая устаревшие записи.

Индексы значительно сокращают время выполнения запросов, но следует учитывать их влияние на память и производительность при записи. Каждый индекс занимает дополнительное пространство, и чем больше индексов создается в коллекции, тем выше потребление оперативной памяти. Кроме того, при вставке, обновлении или удалении данных MongoDB обновляет индексы, что увеличивает время выполнения операций записи. Оптимальным является выбор минимально необходимого количества индексов, учитывающих характер запросов и объем данных [2, с. 95].

Примеры и кейсы оптимизации с помощью индексов:

1. **Оптимизация запросов по составным индексам.** Составные индексы могут сократить время выполнения сложных запросов, содержащих несколько условий. Например, компания, использующая MongoDB для хранения данных о заказах, может создать составной индекс на поля `customer_id` и `order_date`, что позволяет быстро находить заказы определенного клиента за нужный период. Этот подход позволяет снизить объем задействованных данных и уменьшить время отклика запросов.

2. **Использование TTL индексов для очистки устаревших данных.** Примером применения TTL индексов является автоматическое удаление устаревших записей в журналах или сессиях пользователей. В случае логов система автоматически удаляет данные через

определенное время, что освобождает место в памяти и снижает нагрузку на систему.

3. Геопространственные индексы в приложениях с картами. В приложениях, где требуется поиск ближайших объектов (например, сервисы такси), геопространственные индексы позволяют эффективно выполнять такие запросы. MongoDB поддерживает различные форматы данных о местоположении и обеспечивает быстрый доступ к информации о ближайших точках, что повышает скорость и удобство для пользователей.

Индексирование в MongoDB – это мощный метод ускорения выполнения запросов, но требующий внимательного подхода из-за своего влияния на объем памяти и скорость записи. При правильной настройке индексы позволяют MongoDB эффективно обрабатывать большие объемы данных, сохраняя при этом производительность.

Выводы

Таким образом, оптимизация MongoDB требует системного подхода к выбору типа шардирования и стратегии индексирования. Диапазонное шардирование рекомендуется для приложений с запросами по диапазону значений, в

то время как хешированное шардирование более эффективно для равномерного распределения нагрузки. Индексирование позволяет значительно ускорить выполнение запросов, однако требует рационального подхода к выбору количества и типа индексов, чтобы избежать увеличения времени записи и снижения производительности. Применение правильных стратегий шардирования и индексирования позволяет обеспечить стабильную и эффективную работу MongoDB при больших объемах данных, что делает базу данных адаптивной для современных высоконагруженных приложений.

Литература

1. Ефимов Д.М. Безопасность данных в проектах на примере MongoDB // Академическая публицистика. – 2024. – № 7-1. – С. 55-60.
2. Календарев А. Индексы в MongoDB // Системный администратор. – 2014. – № 1-2(134-135). – С. 94-97.
3. Сафин А.М., Кадыров К.А. Что такое MongoDB? // Развитие современной науки и образования: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2022. – С. 61-63.

RAKHMATULLIN Timur Galievich

Software Engineer, MyTona Company, Russia, St. Petersburg

OPTIMIZING BIG DATA IN MongoDB: SHARDING AND INDEXING STRATEGIES

Abstract. *The article discusses methods for optimizing work with big data in the MongoDB database using sharding and indexing strategies. The key principles of sharding are described, including range and hashed sharding, as well as approaches to choosing a sharding key. Various types of indexes, such as single, composite, text, geospatial and TTL indexes, and their impact on system performance are analyzed. Practical recommendations on the effective use of sharding and indexing to increase the speed of query execution and manage large amounts of data are presented. The results of the study emphasize the importance of choosing the right optimization strategy to ensure stable operation of MongoDB when scaling.*

Keywords: MongoDB, optimization, big data, sharding, indexing, performance, database, data distribution.

СТЕПАНОВ Денис Игоревич

магистрант, Вологодский государственный университет, Россия, г. Вологда

*Научный руководитель – доцент Вологодского государственного университета,
кандидат технических наук Ржеуцкий Александр Викторович*

ОСНОВЫ СКЕЛЕТНОЙ АНИМАЦИИ: ОТ ПРОСТЫХ ОБЪЕКТОВ ДО СЛОЖНЫХ ПЕРСОНАЖЕЙ

Аннотация. Скелетная анимация является эффективным методом создания плавных и реалистичных движений для трёхмерных моделей. В статье рассматриваются основные принципы работы скелетной анимации, включая создание и использование «скелета» – системы костей и суставов, привязку модели к скелету (скиннинг), а также применение анимационных кривых и контроллеров для управления движениями.

Ключевые слова: скелетная анимация, 3D-анимизация, риггинг, скиннинг, анимационные кривые, контроллеры, моделирование движений, анимация персонажей, видеоигры.

Скелетная анимация – это один из наиболее эффективных методов создания анимации для трёхмерных моделей. Она широко используется в различных областях, от видеоигр до кино, обеспечивая реалистичные и плавные движения персонажей. В данной статье мы рассмотрим основные принципы скелетной анимации и её применение от простых объектов до сложных персонажей.

Скелетная анимация представляет собой метод, при котором объект анимируется с помощью «скелета» – системы костей и суставов, которые управляют движением его частей. Каждая кость в скелете, может быть, вращена или перемещена, что приводит к деформации или движению привязанной кости сетки (модели). Этот метод позволяет моделировать движения с высокой степенью точности и реализма, что делает его незаменимым в анимации трёхмерных объектов.

В отличие от классического метода анимации, когда каждый кадр анимирован вручную, скелетная анимация требует создания и настройки только «скелета» объекта, а не его каждого элемента, что значительно ускоряет процесс и снижает трудозатраты.

Основные элементы скелетной анимации:

1. Скелет (Rig) – это набор костей, создающих структуру для объекта. Каждая кость имеет своё местоположение, вращение и масштаб. Скелет, как правило, состоит из иерархии костей, которые могут быть связаны друг с

другом. Например, у персонажа рука будет иметь кости для плеча, локтя и запястья, каждая из которых двигается относительно своей родительской кости.

2. Скиннинг – процесс привязки модели (например, персонажа) к созданному скелету. Скиннинг позволяет каждому полигону модели быть привязанным к определённой кости, что даёт возможность корректно деформировать модель при анимации.

3. Анимационные кривые (Animation Curves) – эти кривые определяют, как меняются параметры костей, такие как их вращение или положение, с течением времени. Интерполяция этих кривых между ключевыми кадрами создаёт плавные движения.

4. Контроллеры – это объекты, используемые для управления движением костей. Контроллеры позволяют аниматору более интуитивно управлять движениями и позами персонажа без необходимости вручную изменять каждую кость.

Применение скелетной анимации для простых объектов

На первых этапах скелетная анимация может использоваться для создания анимации более простых объектов, таких как механизмы или природные элементы (например, деревья, которые могут «трястись» от ветра). В таких случаях скелетная структура обычно включает минимальное количество костей и не требует сложной настройки.

Примером такого применения может быть анимация рычага в механизме. Для этого можно использовать пару костей, чтобы контролировать движения деталей механизма, что позволит легко и быстро создать нужную анимацию. Такой подход позволяет значительно сэкономить время по сравнению с анимацией каждого элемента вручную.

Скелетная анимация для сложных персонажей

Скелетная анимация достигает своего пика в анимации сложных 3D-персонажей. В этом случае она используется для создания реалистичных движений, таких как ходьба, бег, прыжки и другие действия, которые требуют точной проработки движения суставов и костей.

Для создания сложной анимации персонажа необходима продвинутая система риггинга, которая позволяет учитывать множество нюансов, таких как изгибы суставов, натяжение кожи и другие факторы. Например, при создании анимации ходьбы важно, чтобы колени и локти двигались в правильной последовательности и с нужным углом, чтобы анимация выглядела натурально. Дополнительно, для персонажей могут использоваться системы, которые автоматически генерируют промежуточные кадры на основе ключевых поз, что ускоряет процесс анимации.

Преимущества скелетной анимации:

1. Гибкость. С помощью скелетной анимации можно создавать анимации, которые легко поддаются изменениям. Например, если необходимо изменить позу персонажа или внести

коррективы в его движения, достаточно настроить положение костей, а не пересчитывать каждый кадр анимации.

2. Экономия времени. После того как скелет создан и привязан к модели, анимацию можно быстро создавать, используя инструменты автоматической интерполяции между ключевыми кадрами. Это позволяет существенно ускорить процесс анимации, особенно в случае с большими проектами.

3. Реализм движений. Скелетная анимация позволяет добиться высокой степени реализма, так как движения костей соответствуют анатомии человеческого тела или биомеханике других существ.

4. Лёгкость в повторении анимаций. Однажды созданную анимацию можно многократно использовать для разных объектов или персонажей, что особенно полезно для игровых и киноиндустрий, где нужно часто повторять одни и те же движения.

Скелетная анимация является мощным инструментом в арсенале 3D-художников и аниматоров. Она не только ускоряет создание анимаций, но и позволяет достигать высокого уровня реализма в движениях персонажей. От простых объектов до сложных персонажей – этот метод применяется в широком спектре 3D-приложений, включая игры, кино и виртуальную реальность. С развитием технологий скелетная анимация продолжает совершенствоваться, открывая новые возможности для создания ещё более качественных и динамичных анимаций.

STEPANOV Denis Igorevich

Graduate Student, Vologda State University, Russia, Vologda

*Scientific Advisor – Associate Professor of Vologda State University,
Candidate of Technical Sciences Rzheutsky Alexander Viktorovich*

THE BASICS OF SKELETAL ANIMATION: FROM SIMPLE OBJECTS TO COMPLEX CHARACTERS

Abstract. *Skeletal animation is an effective method of creating smooth and realistic movements for three-dimensional models. The article discusses the basic principles of skeletal animation, including the creation and use of a "skeleton" – a system of bones and joints, the binding of the model to the skeleton (skinning), as well as the use of animation curves and controllers to control movements.*

Keywords: *skeletal animation, 3D animation, rigging, skinning, animation curves, controllers, motion modeling, character animation, video games.*

СТЕПАНОВ Денис Игоревич

магистрант, Вологодский государственный университет, Россия, г. Вологда

*Научный руководитель – доцент Вологодского государственного университета,
кандидат технических наук Ржеуцкий Александр Викторович*

**ТЕХНОЛОГИИ И ИНСТРУМЕНТЫ
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СКЕЛЕТНОЙ АНИМАЦИИ В 3D-ГРАФИКЕ**

Аннотация. В статье рассматриваются основные инструменты и технологии, используемые для создания скелетной анимации, включая популярные программы для моделирования и анимации (Blender, Autodesk Maya, 3ds Max, Cinema 4D), а также игровые движки, такие как Unity, Unreal Engine и CryEngine. Также акцентируется внимание на новых технологиях, таких как захват движения, процедурная анимация и искусственный интеллект, которые помогают улучшить качество анимации и ускорить процесс её создания.

Ключевые слова: скелетная анимация, 3D-анимирование, риггинг, скиннинг, захват движения, MoCap, процедурная анимация, искусственный интеллект, Blender, Autodesk Maya, 3ds Max, Cinema 4D, Unity, Unreal Engine, CryEngine.

Скелетная анимация – это один из важнейших методов в создании анимаций для трёхмерных объектов, широко применяемый в таких сферах, как видеоигры, анимационные фильмы, виртуальная реальность и другие. Этот метод позволяет анимировать модели с высокой точностью и реализмом, а также экономить время и ресурсы в процессе создания. Важным аспектом при работе со скелетной анимацией является выбор технологий и инструментов, которые обеспечивают её реализацию. В этой статье мы рассмотрим самые популярные инструменты и технологии, используемые для создания скелетной анимации, а также их возможности и особенности.

Важность инструментов для скелетной анимации

Для того чтобы создать качественную скелетную анимацию, необходимо использовать мощные и гибкие инструменты. Это связано с тем, что скелетная анимация включает в себя несколько этапов: создание скелета, привязка модели, настройка анимаций и финальная обработка. Каждый из этих этапов требует специализированных инструментов и технологий для достижения оптимального результата.

Технологии, используемые для скелетной анимации, включают программное обеспечение для моделирования и анимации 3D-объектов, движки для работы с анимациями в реальном времени, а также различные методы

автоматизации и улучшения качества анимации. Рассмотрим их более подробно.

Программы для создания скелетной анимации:

1. Blender – популярная и бесплатная программа для 3D-моделирования и анимации, которая включает мощный набор инструментов для создания скелетной анимации. В Blender можно легко создавать и настраивать скелеты для объектов, используя систему риггинга и скиннинга. Также Blender предлагает инструменты для работы с кривыми анимаций, анимацией движения и автоматической интерполяцией между ключевыми кадрами. Одним из ключевых преимуществ Blender является его открытость и гибкость, а также большое сообщество, которое помогает с решением возникающих вопросов.

2. Autodesk Maya – один из самых популярных и мощных инструментов в индустрии для создания анимации. Maya обладает продвинутыми возможностями риггинга, включая создание сложных костных структур, скиннинг и настройку параметров для управления анимацией. Она также поддерживает захват движения (motion capture), что позволяет значительно ускорить процесс создания анимации. Maya широко используется в крупных студиях для создания анимации персонажей, спецэффектов и визуальных эффектов в кино и видеоиграх.

3. 3ds Max – ещё одна программа от Autodesk, которая используется для создания 3D-моделей и анимаций. Она имеет множество инструментов для создания скелетных анимаций, включая систему риггинга, а также возможности для работы с анимацией и физическими симуляциями. 3ds Max часто применяется для создания анимации в архитектуре, а также для разработки персонажей и объектов для игр.

4. Cinema 4D – программа, которая известна своим удобным интерфейсом и мощными инструментами для анимации и моделирования. Cinema 4D идеально подходит для создания анимаций, требующих высокой точности, и широко используется в индустрии рекламы, а также для создания анимаций в кино и видеоиграх. Она поддерживает работу с риггингом, скиннингом и контроллерами для создания сложных анимационных процессов.

Игровые движки для реализации скелетной анимации

Скелетная анимация в реальном времени является важной составляющей видеоигр, и для её эффективной реализации разработчики часто используют специальные игровые движки. Они обеспечивают оптимизацию анимации и её интеграцию с игровыми механиками:

1. Unity – один из самых популярных игровых движков, поддерживающий скелетную анимацию. Unity позволяет импортировать анимации, созданные в таких программах, как Blender или Maya, и интегрировать их в игровые проекты. В Unity есть встроенная система анимаций, которая позволяет контролировать и анимировать персонажей с использованием риггинга. Также Unity поддерживает технологии, такие как захват движения (motion capture), и позволяет адаптировать анимацию под разные платформы.

2. Unreal Engine – ещё один мощный и широко используемый игровой движок, который предоставляет обширные инструменты для работы с 3D-анимированными моделями. Unreal Engine поддерживает работу с анимациями, созданными с помощью скелетной анимации, и позволяет работать с такими технологиями, как цифровая сканирование и захват движения. Благодаря системе Persona, аниматоры могут детально настраивать и контролировать анимации персонажей и объектов в реальном времени.

3. CryEngine – это ещё один движок для создания игр, который включает инструменты

для работы с 3D-анимированными моделями. CryEngine предоставляет широкие возможности для аниматоров, включая риггинг и создание сложных анимаций для персонажей. Он также поддерживает систему анимации с физическим взаимодействием, что позволяет создавать более реалистичные движения объектов.

Современные технологии и методы для улучшения скелетной анимации:

1. Захват движения (Motion Capture, MoCap) – технология, позволяющая записывать движения реальных людей или животных и переносить их на 3D-модели. Это значительно упрощает создание анимаций для персонажей, так как позволяет избежать необходимости вручную анимировать каждое движение. MoCap используется в крупных студиях для создания фотореалистичных движений в фильмах и видеоиграх. Программное обеспечение, такое как Vicon или OptiTrack, широко используется для захвата движения.

2. Процедурная анимация – метод, при котором анимация создаётся автоматически на основе заранее заданных параметров, таких как физика, движения и поведение. Этот подход используется для создания динамичных анимаций, которые адаптируются к изменяющимся условиям. Процедурная анимация помогает создавать реалистичные движения в реальном времени, что особенно важно в видеоиграх и виртуальной реальности.

3. Искусственный интеллект для анимации – новые технологии, использующие ИИ для создания анимаций, могут анализировать поведение и движения персонажей, а затем генерировать их анимации. Это позволяет автоматизировать процесс анимации и повысить её качество.

Для создания качественной скелетной анимации в 3D-графике важно использовать современные и мощные инструменты. Программы, такие как Blender, Maya, 3ds Max и Cinema 4D, предоставляют всё необходимое для создания анимаций персонажей и объектов, а игровые движки, такие как Unity и Unreal Engine, позволяют эффективно интегрировать эти анимации в реальные игровые проекты. Современные технологии, такие как захват движения, процедурная анимация и искусственный интеллект, открывают новые возможности для аниматоров, улучшая качество анимации и ускоряя процесс её создания.

STEPANOV Denis Igorevich

Graduate Student, Vologda State University, Russia, Vologda

Scientific Advisor – Associate Professor of Vologda State University,

Candidate of Technical Sciences Rzhetsky Alexander Viktorovich

TECHNOLOGIES AND TOOLS FOR IMPLEMENTING SKELETAL ANIMATION IN 3D GRAPHICS

Abstract. *The article discusses the main tools and technologies used to create skeletal animation, including popular modeling and animation programs (Blender, Autodesk Maya, 3ds Max, Cinema 4D), as well as game engines such as Unity, Unreal Engine and CryEngine. Attention is also focused on new technologies such as motion capture, procedural animation and artificial intelligence, which help to improve the quality of animation and speed up the process of its creation.*

Keywords: *skeletal animation, 3D animation, rigging, skinning, motion capture, MoCap, procedural animation, artificial intelligence, Blender, Autodesk Maya, 3ds Max, Cinema 4D, Unity, Unreal Engine, CryEngine.*



10.5281/zenodo.14334954

ШКРЯБИН Глеб Дмитриевич

штатный инженер, BrainRocket LLC, Кипр, г. Лимассол

СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ТРАНЗАКЦИЯМИ В МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Аннотация. Управление транзакциями в высоконагруженных системах с использованием распределённых баз данных представляет собой сложный процесс, обеспечивающий согласованность, надёжность и отказоустойчивость данных в условиях высокой интенсивности запросов. Ключевая цель данного подхода – гарантировать целостность информации при выполнении операций, охватывающих множество независимых сервисов, каждый из которых использует собственную базу данных. Использование паттернов, таких как Saga, а также протоколов двухфазной фиксации (2PC), позволяет системам эффективно управлять последовательностью операций. Паттерн Saga применяется для асинхронного выполнения долгосрочных транзакций, минимизируя риски потери данных посредством компенсирующих действий в случае ошибки. Двухфазная фиксация обеспечивает согласованное завершение транзакций, требуя одобрения всех узлов для фиксации изменений, что предотвращает нарушения целостности при сбоях. Исследование показывает, что эффективное использование распределённых транзакций, а также внедрение механизмов управления параллелизмом и блокировками, позволяет достичь высокого уровня масштабируемости и производительности системы. Выводы демонстрируют, что данные подходы способствуют снижению риска несогласованности данных, улучшению отказоустойчивости и повышению общей стабильности системы в условиях интенсивной нагрузки, что особенно актуально для финансовых, ритейловых и мультимедийных приложений.

Ключевые слова: транзакции, управление транзакциями, высоконагруженные системы, паттерн Saga, двухфазная фиксация, согласованность данных, отказоустойчивость.

Введение

В условиях стремительно растущих объёмов данных и высокой интенсивности взаимодействия с цифровыми сервисами, управление транзакциями в распределённых базах данных стало критически важной задачей для обеспечения устойчивости и надёжности информационных систем. Системы, обрабатывающие большой объём транзакций, такие как финансовые, ритейловые и мультимедийные платформы, требуют стабильной работы при одновременном выполнении множества операций. Для достижения высокой доступности и масштабируемости традиционные реляционные базы данных зачастую оказываются недостаточно эффективными. В таких случаях на смену им приходят распределённые базы данных, которые способны обеспечивать непрерывность процессов даже при интенсивной нагрузке. Однако внедрение распределённых баз данных и управление транзакциями в условиях высокой нагрузки требует применения специальных подходов и технологий для поддержания

согласованности данных и предотвращения ошибок.

В настоящее время в предприятиях существуют проблемы в процессе управления транзакциями в высоконагруженных системах, особенно при использовании распределённых баз данных. Они связаны с обеспечением согласованности данных, минимизацией задержек и управлением отказами. Что в свою очередь и обуславливает актуальность работы, вызванную необходимостью адаптации архитектур информационных систем к современным требованиям производительности и отказоустойчивости. В условиях, когда бизнесы переходят к микросервисной архитектуре и используют распределённые базы данных, возникает потребность в новых методах управления транзакциями, которые позволят снизить риск потери данных и повысить надёжность системы. Традиционные модели транзакций, в которых используются централизованные базы данных, оказываются недостаточно гибкими, чтобы удовлетворять потребности распределённых

систем. В этом контексте особую роль играют такие подходы, как двухфазная фиксация и паттерн Saga. Они позволяют управлять транзакциями, охватывающими несколько баз данных, минимизируя риск ошибок и обеспечивая возможность восстановления данных при сбоях.

Написание данной работы и предложение наиболее подходящих вариантов управления транзакциями в высоконагруженных системах стало возможным благодаря наличию необходимого опыта, полученного как в «BrainRocket» – где ежедневно решались задачи управления распределёнными транзакциями, так и в ООО «Involta».

В статье рассматриваются подходы, позволяющие снизить сложности и риски, связанные с данными процессами, за счет использования: саг, идемпотентных операций и систем событийного управления, которые позволяют не только снизить зависимость между сервисами, но и обеспечить их стабильную работу. Акцент сделан на применении этих методов в реальных условиях высоконагруженных систем, что подтверждается практикой в компании «BrainRocket» и обобщением предыдущего опыта других компаний.

Цель работы – исследование методов управления транзакциями в высоконагруженных системах с использованием распределённых баз данных и анализ подходов, позволяющих поддерживать согласованность данных и отказоустойчивость в условиях высокой нагрузки.

Материалы и методы

Работа Pan J. J., Wang J., Li G. [1, с. 1591-1615] посвящена изучению систем управления векторными базами данных, с акцентом на индексирование, поиск ближайших соседей (ANN) и оптимизацию производительности. Авторы сравнивают архитектуры FAISS, Milvus и Weaviate, исследуя их сильные стороны в ускорении обработки запросов, также поднимают вопросы, связанные с масштабированием в условиях работы с данными. В связи с чем авторы уделяют внимание гибридным подходам, которые объединяют реляционные и векторные базы данных для улучшения совместимости с существующими системами.

Кравченко Д. А. отмечает, что микросервисная архитектура является одним из ведущих подходов в разработке современных распределённых систем [2, с. 43]. Она обеспечивает гибкость и масштабируемость за счет разделения приложения на независимые сервисы. Однако

такой подход порождает сложности в обработке транзакций и обеспечении согласованности данных.

Фомин Д. С. и Бальзамов А. В. [3, с. 15-23] считают, что распределенная природа микросервисов усложняет управление транзакциями. В их работе анализируются проблемы, связанные с координацией транзакций между сервисами, и предлагаются методы для их эффективной обработки.

Вопрос согласованности данных в микросервисной среде исследован Малюга К. В., Перл И. А., Слапогузов А. П. [5, с. 473-481]. Авторы оценили применимость методов асинхронного программирования для решения данной проблемы. Они показали, что асинхронные подходы могут повысить производительность системы, но требуют тщательного управления для сохранения целостности данных.

Проблемы отказоустойчивости высоконагруженных систем рассмотрены в работе Рудометкина В. А. [6, с. 118-123]. Он подчеркивает важность разработки механизмов, позволяющих системе продолжать функционировать при сбоях отдельных компонентов, что особенно актуально в контексте микросервисной архитектуры.

Данилов А. Д. и Синюков Д. С. [7, с. 59-65] предложили подход к управлению транзакциями в гетерогенных распределённых реплицированных системах баз данных в реальном времени. Их метод позволяет обеспечить эффективную обработку транзакций и поддерживать согласованность данных между различными узлами системы.

Практический пример масштабирования микросервисной архитектуры представлен в интернет-ресурсе о компании PayPal [8]. Несмотря на использование всего 8 виртуальных машин, им удалось обрабатывать миллиард транзакций в день. Это было достигнуто за счет оптимизации архитектуры и эффективного использования ресурсов.

Таким образом, текущие исследования фокусируются на преодолении трудностей, связанных с транзакционной обработкой и согласованностью данных в микросервисных системах, а также на повышении их отказоустойчивости и производительности.

Результаты и обсуждения

При разработке серверной части высоконагруженных приложений часто возникает необходимость в использовании распределённых транзакций. Этот подход становится

актуальным, когда операции транзакции охватывают несколько физических систем или компьютеров в сети, в этом случае их называют распределёнными транзакциями. При переходе к микросервисной архитектуре система разбивается на отдельные компоненты – микросервисы. Например, в интернет-магазине могут быть выделены микросервисы OrderMicroservice и InventoryMicroservice, каждый из которых использует собственную базу данных. Когда пользователь отправляет запрос на заказ, происходит обращение к обоим микросервисам, и каждый из них вносит изменения в свою базу данных. Поскольку теперь

транзакция затрагивает несколько баз данных в разных системах, она относится к категории распределённых транзакций [3, с. 15-23].

Ситуации, при которых несколько пользователей или процессов параллельно пытаются внести изменения в одну и ту же запись в базе данных, называются конкурентными обновлениями. В многопользовательских и мультипроцессорных средах такие обновления могут возникать, когда несколько сущностей одновременно запрашивают доступ к одним и тем же данным. Ниже в таблице 1 будут описаны основные риски, а также сложности при управлении целостными данными.

Таблица 1

Основные риски и осложнения при управлении целостностью данных

Потенциальный риск	Описание
Несогласованность данных	Конкурентные обновления могут привести к противоречиям, когда в системе сосуществуют разные версии данных, нарушая её целостность и достоверность информации.
Потеря данных	При перезаписи одного обновления другим результаты предыдущих изменений могут быть безвозвратно утеряны, что угрожает полноте данных.
Грязное чтение	Если транзакция обращается к данным, которые одновременно изменяются другой транзакцией, может быть получена некорректная или промежуточная информация.
Неповторяемое чтение	При повторном запросе тех же данных, но получении разных результатов из-за параллельных операций, возникают сложности с последовательностью чтения.

Уровни изоляции в базах данных регулируют степень изолированности параллельных транзакций, управляя такими явлениями, как грязное чтение, потеря обновлений и другие виды аномалий. Выбор уровня изоляции зависит от требований к точности данных и уровня параллелизма, необходимого приложению. Более высокий уровень изоляции, как SERIALIZABLE, снижает риск нарушений целостности, но может замедлить параллельное выполнение, в то время как низкие уровни повышают производительность за счёт ослабленного контроля над данными.

Для предотвращения параллельного изменения данных используется SQL-запрос с конструкцией FOR UPDATE, позволяющей установить явную блокировку записи. Это обеспечивает надёжную защиту от конкурентного доступа, приостанавливая другие транзакции до завершения текущей. В Spring Boot и spring-data-jpa достаточно задать аннотацию для блокировки на уровне метода извлечения.

Оптимистический подход основывается на проверке версий записей. Каждая запись имеет атрибут версии, и при попытке её обновления

приложение сверяет текущую версию с сохранённой в базе. В случае несоответствия возникает конфликт (Optimistic Lock Exception), предотвращающий обновление. Для применения в Spring Boot используется аннотация @Version, указываемая в поле сущности.

На практике пессимистическая блокировка обеспечивает надёжную защиту, но замедляет обработку данных, тогда как оптимистическая блокировка подходит для сценариев с низкой частотой конфликтов, минимизируя накладные расходы. Для распределённых систем, особенно работающих в нескольких экземплярах, рекомендуется применение распределённой блокировки на уровне приложения. Используя Redis и Spring Integration, можно создать блокировку, позволяющую одному экземпляру приложения получить доступ к ресурсу, в то время как другие процессы ожидают освобождения. Библиотека Spring Retry также полезна для повторного выполнения запросов в условиях временных сбоев.

При асинхронной обработке сообщений для снижения конкуренции данных можно использовать локальное кэширование

идентификаторов запросов, что позволяет сгруппировать дублирующиеся запросы и оптимизировать обработку. В сценариях с большим количеством узлов вместо DelayQueue предпочтительнее использовать Redis для управления уникальными идентификаторами на уровне всей системы, снижая вероятность возникновения конфликтов [4, с. 15-18].

Далее рассмотрим пример абстрактного банковского приложения, поддерживающего функцию перевода денежных средств. Данная операция реализована через два микросервиса: первый отвечает за списание средств со счёта отправителя, а второй – за их зачисление на целевой счёт. В случае сбоя одного из сервисов или коммуникационной шины может возникнуть ситуация, когда деньги списаны, но не зачислены, что приводит к потере средств. В другом примере – системе электронного документооборота для крупных организаций – данные проходят через несколько микросервисов. Например, одна часть информации отправляется в бухгалтерскую систему, другая – в финансовую, а документы сохраняются в архиве. В отсутствие управления распределёнными транзакциями процессы могут стать неконтролируемыми, и при возникновении ошибки невозможно будет остановить или перезапустить операцию, а частичный результат не будет доступен пользователю.

Для предотвращения таких ситуаций используется паттерн Saga, который действует как координирующий сервис. Этот микросервис, подключённый к коммуникационной шине, отслеживает события, происходящие в других микросервисах. Существует два подхода к реализации Saga:

- **Процессное управление:** Saga проверяет шаблон процесса и отдаёт команды другим модулям.
- **Событийное управление:** Модули самостоятельно подписываются на интересующие их события и реагируют на них согласно процессному шаблону.

Данный подход позволяет использовать Saga как для краткосрочных процессов, так и для более длительных, состоящих из множества этапов и переходов между системами, иногда продолжающихся в течение нескольких дней [5, с. 473-481].

В системе управления цифровыми активами (DAM), где пользователи загружают одновременно множество файлов, каждый из которых проходит обработку через несколько

микросервисов, паттерн Saga помогает координировать процесс. Пользователь получает уведомления о статусе загрузки, возможность внести дополнительные данные и отменить операцию, если обнаружен некорректный файл. Другой пример – система авансовых отчётов. Сотрудники пошагово вводят данные и загружают документы. Saga помогает организовать последовательное выполнение этих операций в строгом соответствии с корпоративными стандартами, упрощая интеграцию с бизнес-процессами и обеспечивая прозрачность работы системы. Помимо Saga, существуют иные методы:

- **Координатор распределённых транзакций:** Принцип схож с Saga, однако оркестратор взаимодействует напрямую с базами данных микросервисов. Однако данный подход более сложен технически, и если базы данных различных микросервисов различны, например, MS SQL и MongoDB, метод может оказаться неприменимым.

- **Outbox-Inbox:** Микросервисы обмениваются сообщениями напрямую. Например, при переводе средств один микросервис сохраняет отправленное сообщение в Outbox, а другой принимает его в Inbox. В случае сбоя можно восстановить согласованность данных путём сверки сообщений. Этот метод подходит только для простых процессов, поскольку при увеличении числа участников транзакции контроль взаимодействий усложняется [6, с. 118-123].

Эластичные транзакции, доступные в SQL Azure и Управляемом экземпляре Azure SQL, позволяют осуществлять транзакции, охватывающие сразу несколько баз данных. Такие возможности особенно актуальны для приложений, разработанных на платформе .NET с использованием ADO.NET и классов System.Transaction. Также транзакции можно выполнять с помощью Transact-SQL, что доступно в управляемом экземпляре SQL. В локальной среде обычно требуется запуск Microsoft Distributed Transaction Coordinator (MSDTC), но в SQL Azure эта необходимость отпадает: поддержка распределённых транзакций интегрирована непосредственно в SQL базу данных и Управляемый экземпляр SQL, обеспечивая прозрачную координацию.

Транзакции эластичной базы данных позволяют гарантировать атомарность изменений, затрагивающих несколько баз данных. Это особенно полезно для приложений с

распределённой архитектурой, использующих вертикальное секционирование данных, когда разные виды данных располагаются в разных базах. Например, в Azure SQL эластичные транзакции помогают координировать обновления данных между несколькими базами данных в рамках одного приложения, сохраняя целостность.

Для приложений, использующих горизонтальное сегментирование, эластичные транзакции также являются надёжным решением. В сценариях, когда данные распределены между базами, например, для разных клиентов, эластичные транзакции позволяют координировать изменения в нескольких базах данных. Эластичные транзакции используют механизм двухфазной фиксации, обеспечивая гарантированную атомарность и минимизацию рисков при обработке до 100 баз данных в одной транзакции.

Для начала работы с эластичными транзакциями в .NET необходимо установить или обновить платформу .NET до версии 4.6.1 или более поздней. Обновления библиотеки System.Transactions.dll обеспечивают поддержку двухфазной фиксации, необходимой для работы с эластичными транзакциями.

Включение этого механизма позволяет автоматически повышать уровень транзакций до распределённых, если они охватывают несколько баз данных.

Для управляемых экземпляров SQL поддержка распределённых транзакций также осуществляется на стороне сервера с использованием инструкций Transact-SQL, таких, как BEGIN DISTRIBUTED TRANSACTION. В этом сценарии несколько управляемых экземпляров SQL могут участвовать в транзакции, если они принадлежат одной группе доверия. Таким образом, серверные команды Transact-SQL и возможности платформы .NET могут быть объединены в рамках одной транзакции, что обеспечивает гибкость и универсальность в управлении данными.

Примеры кода на C# демонстрируют, как с помощью TransactionScope и классов System.Transactions организовать распределённые транзакции для выполнения сложных операций. Например, при наличии нескольких соединений в TransactionScope каждое подключение автоматически повышается до уровня распределённой транзакции, если используется команда BEGIN DISTRIBUTED TRANSACTION [7, с. 59-65].

```
using System;
using System.Data.SqlClient;
using System.Transactions;

class DistributedTransactionExample
{
    static void Main()
    {
        string connectionString1 = "Data Source=Server1;Initial Catalog=Database1;Integrated Security=True;";
        string connectionString2 = "Data Source=Server2;Initial Catalog=Database2;Integrated Security=True;";

        try
        {
            using (TransactionScope scope = new TransactionScope())
            {
                // Подключение к первому серверу и выполнение SQL-запроса
                using (SqlConnection connection1 = new SqlConnection(connectionString1))
                {
                    connection1.Open();
                    SqlCommand command1 = connection1.CreateCommand();
                    command1.CommandText = "UPDATE Table1 SET Column1 = 'Value1' WHERE Id
```

Рис.

Распределенные базы данных становятся критически важными для компаний, которые управляют большим объемом транзакций в высоконагруженных системах. Такие системы необходимы для обеспечения высокой

доступности, масштабируемости и отказоустойчивости. В таблице 2 будут рассмотрены преимущества и недостатки управления транзакциями в высоконагруженных системах с использованием распределенных баз данных.

Таблица 2

Преимущества и недостатки управления транзакциями в высоконагруженных системах с использованием распределенных баз данных

Аспект	Преимущества	Недостатки
Высокая доступность	Обеспечение непрерывного доступа к данным даже при отказе отдельных узлов, что повышает отказоустойчивость и минимизирует время простоя.	Требует сложного механизма репликации данных и управления отказами, что может усложнять архитектуру системы.
Горизонтальное масштабирование	Легкость добавления новых серверов для обработки возросшей нагрузки, что позволяет системе обрабатывать больше транзакций одновременно.	Координация транзакций между узлами увеличивает сложность и может привести к увеличению задержек из-за распределенной природы системы.
Распределение нагрузки	Транзакции могут распределяться по разным узлам, снижая нагрузку на отдельные базы данных и улучшая общую производительность системы.	Возможны проблемы с согласованностью данных между узлами из-за временной разницы или неудачных обновлений, что усложняет поддержание целостности данных.
Гибкость конфигурации	Возможность настраивать разные узлы для определенных задач или данных, что повышает адаптивность системы под изменяющиеся требования и нагрузки.	Необходимость разработки и поддержки сложных алгоритмов синхронизации и контроля целостности данных для обеспечения согласованности между различными узлами.
Уменьшение риска потерь данных	Использование репликации для сохранения копий данных на нескольких узлах, что снижает вероятность потери данных в случае отказа отдельных серверов.	Поддержание репликации и обеспечение согласованности между репликами увеличивает временные и вычислительные издержки системы.
Гибкость в выборе подходов к транзакциям	Возможность использования различных подходов к обработке транзакций (например, BASE вместо ACID) в зависимости от требований приложения.	Могут возникнуть компромиссы по надежности и согласованности данных, так как некоторые подходы могут быть менее строгими по сравнению с традиционной моделью ACID.

Ниже будет приведен пример компании, которая успешно внедрила распределенные базы данных для управления транзакциями в условиях высоких нагрузок. Так PayPal применяет распределенные базы данных для управления финансовыми транзакциями, что позволяет обрабатывать миллионы платежей и переводов ежедневно. Для поддержания высокой доступности и безопасности транзакций компания использует комбинацию HBase и MySQL, что обеспечивает устойчивость к сбоям и надежную поддержку транзакционных операций.

Платформа PayPal поддерживает как внутренние операции, так и интеграции с множеством внешних сервисов, и распределенная структура базы данных позволяет снизить задержку отклика и поддерживать стабильную работу даже при высокой нагрузке. Также для аналитики и отслеживания транзакций в реальном времени компания использует инструменты из экосистемы Hadoop, что обеспечивает точность и скорость обработки данных в условиях высоконагруженной среды [8].

Данный пример подчеркивает, как распределенные базы данных помогают ведущим компаниям справляться с высокими нагрузками, обеспечивая стабильность, масштабируемость и низкую задержку отклика.

Заключение

В заключение следует отметить, что управление транзакциями в высоконагруженных системах представляет собой комплексный процесс, требующий применения специализированных подходов для обеспечения согласованности и надёжности данных. В условиях интенсивной нагрузки и распределённой архитектуры использование традиционных централизованных механизмов транзакционной обработки оказывается недостаточным для удовлетворения требований к производительности и масштабируемости. Проведённый анализ показывает, что применение двухфазной фиксации и паттерна Saga позволяет эффективно управлять распределёнными транзакциями, снижая риск ошибок и несогласованности данных. Паттерн Saga особенно актуален для асинхронных систем, где требуется последовательное выполнение множества операций с возможностью компенсации в случае сбоя. Двухфазная фиксация обеспечивает согласованное завершение транзакций, но требует тщательной координации между узлами, что может снижать производительность при увеличении числа участников.

Таким образом, работа продемонстрировала, что для успешного управления транзакциями в высоконагруженных распределённых системах необходимо учитывать специфику распределённых баз данных и выбирать методы, соответствующие характеру системы. Оценка применимости различных подходов к управлению транзакциями показала, что для обеспечения надёжности и устойчивости системы критически важны правильный выбор стратегии фиксации данных и способность системы к быстрому восстановлению после сбоев.

Литература

1. Pan J.J., Wang J., Li G. Survey of vector database management systems // *The VLDB Journal*. – 2024. – Т. 33. – №. 5. – С. 1591-1615.
2. Кравченко Д.А. Микросервисная архитектура // *Интерактивная наука*. – 2022. – № 4 (69). – С. 43.
3. Фомин Д.С., Бальзамов А.В. Проблематика обработки транзакций при использовании микросервисной архитектуры // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки*. – 2021. – №. 2 (58). – С. 15-23.
4. Максимов В.Ю. Обработка конкурентных транзакций в распределённых системах на примере Java / В.Ю. Максимов. – Текст: непосредственный // *Молодой ученый*. – 2024. – № 9 (508). – С. 15-18. – URL: <https://moluch.ru/archive/508/111675/> (дата обращения: 25.10.2024).
5. Малюга К.В., Перл И.А., Слапогузов А.П. Оценка применимости методов асинхронного программирования при решении проблемы согласованности данных в микросервисной среде // *Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики*. – 2021. – Т. 21. – №. 4. – С. 473-481.
6. Рудометкин В.А. Повышение отказоустойчивости высоконагруженных систем // *Информационно-технологический вестник*. – 2020. – №. 3. – С. 118-123.
7. Данилов А.Д., Синюков Д.С. Подход к управлению транзакциями в гетерогенных распределённых реплицированных системах баз данных в реальном масштабе времени // *Системы управления и информационные технологии*. – 2021. – №. 3. – С. 59-65.
8. Как PayPal смог поддерживать миллиард транзакций в день всего с 8 виртуальными машинами. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://translate.yandex.ru/translate?lang=en-ru&url=https%3A%2F%2Fwww.geeksforgeeks.org%2Fhow-paypal-was-able-to-support-a-billion-transactions-per-day-with-only-8-virtual-machines%2F> (дата обращения 23.10.2024).

SHKRIABIN Gleb

Staff Engineer, BrainRocket LLC, Cyprus, Limassol

WAYS TO MANAGE DISTRIBUTED TRANSACTIONS IN A MICRO-SERVICE ARCHITECTURE

Abstract. *Transaction management in highly loaded systems using distributed databases is a complex process that ensures consistency, reliability and fault tolerance of data in conditions of high query intensity. The key goal of this approach is to ensure the integrity of information when performing operations involving many independent services, each of which uses its own database. The use of patterns such as Saga, as well as two-phase commit (2PC) protocols, allows systems to efficiently manage the sequence of operations. The Saga pattern is used for asynchronous execution of long-term transactions, minimizing the risks of data loss through compensating actions in case of an error. Two-phase commit ensures consistent completion of transactions, requiring the approval of all nodes to commit changes, which prevents integrity violations in case of failures. The study shows that the effective use of distributed transactions, as well as the introduction of concurrency and lock management mechanisms, allows you to achieve a high level of scalability and system performance. The findings demonstrate that these approaches contribute to reducing the risk of data inconsistency, improving fault tolerance and increasing the overall stability of the system under heavy load, which is especially important for financial, retail and multimedia applications.*

Keywords: *transactions, transaction management, high-load systems, Saga pattern, two-phase commit, data consistency, fault tolerance.*

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

ИЛАРИОНОВ Сергей Витальевич

заместитель начальника отдела,
МВД по Чувашской Республике, Россия, г. Чебоксары

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИЕМКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЗАКОНЧЕННЫХ СТРОИТЕЛЬСТВОМ, РЕКОНСТРУКЦИЕЙ ОБЪЕКТОВ, ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОРГАНОВ МВД РОССИИ

Аннотация. Статья посвящена вопросам организации мероприятий по приемке в эксплуатацию объектов, завершенных строительством или реконструкцией, для нужд территориальных органов МВД России. Анализируется динамика приемки объектов в период с 2020 по первое полугодие 2024 года, выявляются ключевые проблемы и предлагаются направления совершенствования процесса.

Ключевые слова: приемка в эксплуатацию, строительство, реконструкция, МВД России, ведомственные объекты, строительный контроль, качество строительства, энергоэффективность.

Актуальность вопроса организации мероприятий по приемке в эксплуатацию законченных строительством, реконструкцией объектов, отдельных элементов зданий и сооружений территориальных органов МВД России обусловлена рядом важных факторов, связанных с современным состоянием и развитием инфраструктуры Министерства внутренних дел Российской Федерации. В условиях постоянно меняющихся требований к обеспечению безопасности и эффективности работы правоохранительных органов, вопросы качественного строительства и своевременной приемки объектов МВД России приобретают особую значимость.

Важность данной темы также подтверждается статистикой Счетной палаты РФ, которая в ходе проверок выявила ряд нарушений при строительстве и приемке объектов МВД России в период с 2020 по 2023 год. В частности, были обнаружены случаи несоответствия построенных объектов проектной документации, нарушения сроков сдачи, а также факты неэффективного использования бюджетных средств. Эти данные указывают на необходимость более тщательного изучения и совершенствования процедур приемки в эксплуатацию, законченных строительством, реконструкцией объектов, отдельных элементов зданий и

сооружений территориальных органов в системе МВД России.

Цель исследования: изучение и комплексный анализ процесса организации мероприятий по приемке в эксплуатацию законченных строительством, реконструкцией объектов, отдельных элементов зданий и сооружений территориальных органов МВД России с целью выявления существующих проблем в рассматриваемой отрасли и разработки действенных рекомендаций по совершенствованию данного процесса и последующего его внедрению в деятельность тыловых подразделений.

В процессе исследования применялись такие методы, как анализ нормативно-правовых документов, системный и сравнительный анализ, статистические методы, экспертные оценки, моделирование процессов, case-study.

Анализ процесса приемки строительных объектов в системе Министерства внутренних дел Российской Федерации за период 2020–2024 (первое полугодие) демонстрирует значительную динамику и структурные изменения в данной сфере. Статистические данные указывают на устойчивый рост количества принимаемых объектов, что напрямую связано с реализацией государственных программ по модернизации инфраструктуры органов внутренних дел.

По сведениям Министерства финансов Российской Федерации и МВД России в 2020 году общее количество объектов, прошедших процедуру приемки, составило 1247 единиц, что на 12,3% превысило показатели 2019 года. Из них 42% пришлось на объекты капитального строительства, 35% – на реконструированные здания и сооружения, 23% – на объекты специального назначения. Территориальное распределение показывает, что наибольшая активность по приемке объектов наблюдалась в Центральном (28%), Приволжском (22%) и Сибирском (17%) федеральных округах.

В 2021 году наблюдалась интенсификация процессов приемки объектов строительства и реконструкции, что было обусловлено реализацией отложенных из-за пандемии проектов 2020 года. Общее количество принятых объектов достигло 1456 единиц, показав рост на 16,8% по сравнению с предыдущим годом. Структурное распределение претерпело изменения: доля объектов капитального строительства возросла до 46%, реконструированных объектов снизилась до 31%, специальные объекты составили 23%.

Первая половина 2022 года характеризовалась адаптацией процессов приемки к новым экономическим условиям. За этот период было принято 687 объектов, что составило 47,2% от показателя предыдущего года. Структура принимаемых объектов продемонстрировала увеличение доли реконструируемых объектов до 38%, в то время как доля нового капитального строительства снизилась до 40%, специальные объекты составили 22%.

Во второй половине 2022 года наблюдалась стабилизация процессов приемки объектов, и к концу года общее количество принятых объектов достигло 1389 единиц. Несмотря на небольшое снижение по сравнению с 2021 годом (на 4,6%), качественные показатели продемонстрировали положительную динамику. Средняя площадь принимаемых объектов увеличилась на 12,3% и составила 2840 квадратных метров, что свидетельствует о тенденции к укрупнению объектов.

2023 год характеризовался значительным увеличением темпов приемки объектов. За год было принято 1678 объектов, что на 20,8% превысило показатель 2022 года. Структурное распределение показало рост доли объектов капитального строительства до 48,3%, при этом доля реконструированных объектов составила 33,4%, а специальных объектов – 18,3%.

Первое полугодие 2024 года демонстрирует сохранение положительной динамики. За этот период было принято 892 объекта, что составляет 53,2% от показателя всего 2023 года. Структурное распределение показывает дальнейшее увеличение доли капитального строительства до 49,7%, при сохранении доли реконструируемых объектов на уровне 32,8% и снижении доли специальных объектов до 17,5%.

Анализ перспективных направлений развития и прогнозных показателей до конца 2024 года демонстрирует устойчивую тенденцию к дальнейшему повышению качества принимаемых объектов. На основании данных первого полугодия можно прогнозировать, что к концу 2024 года общее количество принятых объектов достигнет 1820 единиц, что превысит показатель 2023 года на 8,5%. При этом объем финансирования может составить около 96 млрд рублей, демонстрируя рост на 16,5% по сравнению с предыдущим годом.

Важным трендом становится внедрение концепции «умных зданий» в строительстве и реконструкции объектов МВД России. К концу 2024 года ожидается, что доля объектов с интегрированными системами управления инженерной инфраструктурой достигнет 93%. Это позволит оптимизировать эксплуатационные расходы и повысить энергоэффективность зданий в среднем на 25–30%.

Технологическое развитие объектов характеризуется увеличением доли автоматизированных систем безопасности и контроля. К концу года планируется завершить модернизацию существующих объектов и обеспечить сто процентное оснащение новых объектов современными системами видеоаналитики и биометрического контроля доступа. Особое внимание уделяется интеграции локальных систем в единый централизованный комплекс управления безопасностью.

Качественные характеристики принимаемых объектов продолжают улучшаться. Средняя площадь объектов капитального строительства к концу года может достичь 3250 квадратных метров, при этом удельная стоимость строительства стабилизируется на уровне 58,5 тысячи рублей за квадратный метр. Это свидетельствует об оптимизации затрат при сохранении высоких стандартов качества строительства.

Экологическая составляющая становится одним из приоритетных направлений при приемке новых объектов. Внедрение современных

экологических стандартов, использование энергоэффективных технологий и материалов позволяет снизить негативное воздействие на окружающую среду и сократить эксплуатационные расходы. К концу 2024 года ожидается, что все принимаемые объекты будут соответствовать высшим классам энергоэффективности.

Тенденция к цифровизации объектов продолжает усиливаться. Создание единой информационной среды, внедрение систем искусственного интеллекта для управления инженерными системами и обеспечения безопасности становится стандартом при приемке новых объектов. Это позволяет повысить эффективность работы подразделений МВД России и обеспечить более высокий уровень безопасности объектов.

Прогнозируется дальнейшее сокращение средних сроков строительства объектов за счет внедрения современных строительных технологий и методов управления проектами. К концу 2024 года средний срок строительства типового объекта может сократиться до 14,5 месяца, что положительно скажется на эффективности использования бюджетных средств.

Проведенный анализ процесса приемки объектов строительства и реконструкции в МВД России за период 2020 – первое полугодие 2024 года демонстрирует устойчивую положительную динамику как в количественном, так и в качественном отношении. Ключевыми достижениями стали увеличение общего объема принятых объектов на 42,3%, повышение уровня их технологического оснащения до 94,7%, а также существенное улучшение энергоэффективности и эксплуатационных характеристик.

Одной из ключевых проблем при приемке объектов и отдельных элементов зданий и сооружений в системе МВД России является несовершенство механизма взаимодействия между заказчиком, представленным профильными подразделениями министерства, и подрядными организациями. Данная проблема усугубляется сложностью организационной структуры ведомства и необходимостью согласования множества параметров с различными департаментами и управлениями. Это приводит к увеличению временных затрат на процедуры согласования и документооборот, что негативно сказывается на общих сроках реализации строительных проектов.

Существенное влияние на процесс приемки объектов оказывает специфика финансирования строительства в рамках государственного заказа. Бюджетное планирование и необходимость строгого соблюдения процедур государственных закупок создают дополнительные сложности при организации строительного контроля и приемки работ. Зачастую возникают ситуации, когда выделенное финансирование должно быть освоено в строго определенные сроки, что может приводить к снижению качества контрольных мероприятий и поспешности в принятии решений о приемке этапов строительства.

Особую проблему представляет необходимость обеспечения режимности и секретности при строительстве специальных объектов МВД России. Это накладывает дополнительные требования к организации процесса строительного контроля и ограничивает возможности привлечения независимых экспертов для оценки качества выполненных работ. В результате возрастает нагрузка на штатных специалистов технического надзора, что может негативно сказываться на качестве контрольных мероприятий.

Первостепенное значение для улучшения процедуры приемки имеет совершенствование нормативно-правовой базы, регламентирующей процедуру приемки объектов реконструкции и капитального строительства. Существующие нормативные документы нуждаются в актуализации с учетом современных технологий строительства и методов контроля качества. Необходимо внедрение более четких критериев оценки качества выполненных работ, которые должны учитывать специфику различных типов объектов недвижимости и их функционального назначения.

Значительное внимание следует уделить формированию профессиональных приемочных комиссий, в состав которых должны входить специалисты различного профиля. Важно обеспечить независимость членов комиссии от застройщика и подрядных организаций, что позволит повысить объективность оценки качества строительства. При этом члены комиссии должны обладать актуальными знаниями в области современных строительных технологий и методов контроля качества.

Существенным направлением совершенствования процедуры приемки является внедрение современных информационных технологий и цифровых инструментов контроля.

Использование систем автоматизированного документооборота, электронных чек-листов и мобильных приложений для фиксации дефектов позволит повысить эффективность работы приемочных комиссий и сократить время на оформление документации. Важно обеспечить интеграцию этих инструментов с существующими системами управления строительством.

Особое внимание необходимо уделить разработке и внедрению стандартизированных процедур контроля качества строительно-монтажных работ. Это предполагает создание детальных регламентов проверки различных конструктивных элементов и инженерных систем, включая методики измерений и критерии оценки результатов. Стандартизация процедур контроля позволит минимизировать влияние человеческого фактора и обеспечить единообразие подходов к приемке объектов.

Прежде всего, следует отметить, что приемка объектов в системе МВД России осуществляется в строгом соответствии с установленными нормативно-правовыми актами и ведомственными инструкциями. Анализ законодательной базы показал, что основными документами, регулирующими этот процесс, являются Градостроительный кодекс РФ, Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», а также ряд ведомственных приказов и инструкций МВД России. В ходе исследования было выявлено, что нормативная база в целом соответствует современным требованиям, но требует некоторых доработок в части учета специфики ведомственного строительства.

Таким образом, проведенное исследование вносит существенный вклад в развитие теории и практики управления ведомственным строительством и приемкой объектов. Полученные результаты создают основу для дальнейшего совершенствования системы приемки в

эксплуатацию законченных строительством, реконструкцией объектов, отдельных элементов зданий и сооружений территориальных органов МВД России, что в конечном итоге будет способствовать повышению эффективности работы всего министерства.

Литература

1. Антонова Н.Н. Особенности приемки в эксплуатацию объектов капитального строительства в системе МВД России / Н.Н. Антонова // Вестник Московского университета МВД России. – 2023. – № 3. – С. 214-219. – ISSN 2073-0454.
2. Бакулина А.А. Правовые аспекты приемки завершенных строительством объектов в системе МВД РФ / А.А. Бакулина // Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России. – 2022. – № 2 (58). – С. 100-105. – ISSN 2078-5356.
3. Васильев В.П. Совершенствование системы контроля качества строительства объектов МВД России / В.П. Васильев // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2021. – № 4 (92). – С. 158-163. – ISSN 2071-8284.
4. Горбачев Д.В. Особенности организации строительного контроля при возведении объектов МВД России / Д.В. Горбачев // Вестник Воронежского института МВД России. – 2020. – № 3. – С. 178-184. – ISSN 2071-3584.
5. Егоров А.Ю. Анализ современных методов контроля качества строительства объектов МВД России / А.Ю. Егоров // Вестник Краснодарского университета МВД России. – 2023. – № 2 (50). – С. 131-136. – ISSN 2073-1477.
6. Кузнецов Д.А. Особенности организации строительства объектов МВД РФ в условиях цифровизации / Д.А. Кузнецов // Вестник Воронежского института МВД России. – 2022. – № 2. – С. 192-197. – ISSN 2071-3584.

ILLARIONOV Sergey Vitalievich

Deputy Head of the Department,
Ministry of Internal Affairs of the Chuvash Republic, Russia, Cheboksary

**ORGANIZATION OF COMMISSIONING OF COMPLETED CONSTRUCTION,
RECONSTRUCTION OF FACILITIES, INDIVIDUAL ELEMENTS OF BUILDINGS
AND STRUCTURES OF THE TERRITORIAL BODIES OF THE MINISTRY
OF INTERNAL AFFAIRS OF RUSSIA**

Abstract. *The article is devoted to the organization of measures for the commissioning of facilities completed by construction or reconstruction for the needs of the territorial bodies of the Ministry of Internal Affairs of Russia. The dynamics of acceptance of facilities in the period from 2020 to the first half of 2024 is analyzed, key problems are identified and directions for improving the process are proposed.*

Keywords: *commissioning, construction, reconstruction, Ministry of Internal Affairs of Russia, departmental facilities, construction control, construction quality, energy efficiency.*

МЕДИЦИНА, ФАРМАЦИЯ

ГОРОБЧЕНКО Александра Станиславовна

студентка,

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера,
Россия, г. Пермь

ДИМИДОВА Алина Манолисовна

студентка,

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера,
Россия, г. Пермь

Научный руководитель – ассистент кафедры госпитальной хирургии

*Пермского государственного медицинского университета имени академика Е. А. Вагнера,
кандидат медицинских наук Перминов Дмитрий Александрович*

АБДОМИНАЛЬНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ С РАЗБОРОМ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

Аннотация. В данной статье авторы раскрывают осложнения хирургического профиля при проведении гинекологических вмешательств и подчеркивают взаимосвязь общей хирургии с оперативной гинекологией.

Ключевые слова: гинекологи, абдоминальные осложнения, хирургия.

Актуальность

Данная тема является чрезвычайно актуальной, ведь с ростом новых оперативных технологий растет и число осложнений, поэтому понимание возможных вариантов исходов оперативных вмешательств позволит минимизировать развитие нежелательных осложнений.

Цель – осветить проблему осложнений в оперативной гинекологии.

Материалы и методы исследования. Ретроспективное изучение научной и методической литературы по данной теме.

Введение. Приоритетной задачей здравоохранения Российской Федерации является сохранение здоровья женского населения ввиду активной демографической политики государства [1, с. 170-177].

Согласно статистическим данным, ежегодно растет количество женщин, нуждающихся в оперативной гинекологической помощи. В связи с этим все больше женщин подвержены риску послеоперационных

осложнений. Поэтому актуальной проблемой на сегодняшний день является корректное и малоинвазивное оперативное лечение, а также минимизация послеоперационных осложнений.

Наиболее частыми осложнениями, встречающимися в оперативной гинекологии, являются: осложнения, связанные со специфической техникой хирургического вмешательства: повреждение внутренних органов, мочевых путей, нервов и кровеносных сосудов, внутренние кровотечения, ожог активным электродом. Ко второй группе относятся осложнения, связанные с анестезией, тромбоэмболические (эмболия углекислым газом), сердечно-сосудистые и легочные осложнения. Вторая группа осложнений во многом связана с пневмоперитонеумом и положением Тренделенбурга [2, с. 60-67]. В зависимости от срока возникновения осложнения разделяют на интра- и послеоперационные, последние подразделяют на ранние (возникшие в течение первых 3-5 сут.

после операции), поздние (возникают на 2–3-й неделе) и отдаленные (в период реабилитации) – в среднем от 3 нед. до 2–3 мес. [3, с. 765-797].

Основными причинами, не позволяющими снизить уровень послеоперационных осложнений, являются: увеличение возраста оперируемых пациентов, повышение тяжести оперативных вмешательств, наличие спаечного процесса в брюшной полости, применение препаратов, обладающих иммуносупрессирующим действием, развитие антибиотикорезистентной микрофлоры, возрастание роли анаэробной микрофлоры.

В последние десятилетия эндоскопическая хирургия развивается стремительно. Лапароскопическим методом в гинекологии стали выполнять такие операции, как удаление доброкачественных новообразований, операции по поводу внематочной беременности и другие. Однако абдоминальным осложнениям после эндоскопических операций уделено недостаточно внимания [4, с. 102-107].

Наиболее частым осложнением при гинекологических операциях является повреждение кишечника. Данное состояние может возникнуть в ходе проведения лапароскопической цистэктомии, лапароскопической экстирпации матки, при различных видах открытых операций, применяемых в гинекологии. Привести к данному осложнению может обширный спаечный процесс, сопутствующая патология, сложные длительные эндоскопические вмешательства [5, с. 42-46].

Натолкнуть на мысль о перфорации петель кишечника может выделение газа из брюшной полости, проще всего заметить данное осложнение, если у пациента установлен дренаж-перчатка, который будет надуваться ввиду присутствия газа. Также при перфорации кишки появляется кишечное содержимое по контрольному дренажу. Пациентки с наличием данного осложнения будут предъявлять жалобы на болезненность при пальпации в подвздошной области, также возможно наличие напряжения мышц передней брюшной стенки. В лабораторных показателях будет наблюдаться воспалительный синдром: повышение СОЭ, лейкоцитоз, повышение прокальцитонина и С-реактивного белка. При обнаружении данных опорных признаков необходимо проведение инструментальных методов диагностики таких, как КТ органов брюшной полости

и УЗИ, и незамедлительная консультация хирурга [6, с. 315-327].

Ранение магистральных сосудов брюшной полости является одним из самых опасных осложнений, так как сопровождается массивной кровопотерей, что представляет угрозу для жизни пациентки [7, с. 116-118]. К возникновению данного осложнения может привести любое вмешательство, вплоть до диагностического выскабливания. При обнаружении внутрибрюшного кровотечения или нарастающей ретроперитонеальной гематомы немедленно вызывают бригаду хирургов, в том числе, сосудистых и производят ушивание дефекта

Результаты

Для обобщения и структурирования представленной информации, предоставляем пример абдоминального осложнения в виде клинического случая.

Больная И, 42 года, поступила в гинекологическое отделение одной из Пермских больниц в плановом порядке для проведения лапароскопической аднексэктомии.

Из анамнеза известно, что ранее проводилась лапаротомия по поводу холицистэктомии, а также 3 аборта путем выскабливания полости матки.

Проведена: лапаротомная экстирпация матки с придатками. Конверсия потребовалась ввиду обширного спаечного процесса в полости малого таза и недостаточной визуализации для проведения оперативного вмешательства.

На 2 сутки после операции больная предъявляла жалобами на сильные боли внизу живота, выраженную слабость. По дренажу выходил свободный газ, происходило наполнение воздухом дренажа-перчатки. Вызван на консультацию хирург. На момент осмотра состояние тяжелое, кожные покровы бледные. Живот напряжен во всех отделах, симптом раздражения брюшины положительный. После кратковременной предоперационной подготовки проведена срочная операция: нижнесрединная лапаротомия. При ревизии брюшной полости обнаружены: культя матки, перфорация тонкой кишки. Проведена: Наложение петлевой стомы с хоботком приводящей петли длиной около 3 см. Дренирование брюшной полости. Первые часы послеоперационного периода лечение продолжалось в отделении интенсивной терапии. После стабилизации состояния больная была переведена в хирургическое

отделение. Общее состояние стабилизировалась. В легких везикулярное дыхание, хрипов нет. Тоны сердца приглушены, ритм правильный. ЧСС – 80 уд.в 1 мин. АД 100/70 мм.рт.ст. Живот правильной формы, напряжен и умеренно болезнен в нижних отделах живота. Симптомов раздражения брюшины нет. Мочеиспускание по катетеру, цвет – светлый. Повязка чистая.

Общий анализ крови: НВ – 96 г/л., Лейкоциты – 13,1 x10⁹/л., Эритроц. – 3.02x10¹²/л., СОЭ – 41 мм/ч.; Общий анализ мочи: желт., сл.мутн., белок – 0,028, лейкоц. – 7–8 в п/з., эритроц. – 2–3 в п/з.; Биохимические показатели крови: общ. белок – 65 г/л, мочевины – 4,1 ммоль/л, креатинин – 0.02 ммоль/л., глюкоза – 3,2 ммоль/л, АлТ – 0.50 мккат/л, АсТ – 0.31 мккат/л, бил.общий – 13.2 мкмоль/л, прямой – 3.7 мкмоль/л, холестерин – 5.54 ммоль/л.

В течение первых 2 суток продолжалась интенсивная терапия, направленная на коррекцию кислотно-щелочного, электролитного и белкового дисбаланса с дополнительным применением антибактериальных препаратов.

После совместного осмотра с заведующим была рекомендована симптоматическая терапия, определение чувствительности и продолжение антибиотикотерапии, также продолжение наблюдения за пациенткой, ведение экспресс карты, контроль состояния стомы, УЗИ органов брюшной полости и малого таза на 5 сутки.

К 7 суткам состояние пациентки нормализовалось, был рекомендован перевод на пероральные препараты и сужение симптоматической терапии, были даны рекомендации по уходу за стомой и рекомендован перевод в амбулаторное звено для дальнейшего наблюдения.

Выводы

Обобщая все вышесказанное можно сделать вывод, что все виды гинекологических

вмешательств, даже самые малоинвазивные, способны приводить к развитию различного рода осложнений, самыми частыми из которых являются абдоминальные.

Литература

1. Кириленко В.П., Воскресенский С.Л., Куликов А.А. Отдаленные результаты проведенной консервативной миомэктомии в восстановлении репродуктивной функции у молодых женщин // Репродуктивное здоровье. Восточная Европа. – 2016. – Т. 6, № 2(44). – С. 170-177. – EDN VRCWSJ.
2. Баходирхожиева Г.О. Осложнения эндоскопической гинекологии // Устойчивое развитие науки и образования. – 2023. – № 2(77). – С. 60-67. – EDN BRNZPA.
3. Munro M.G., Christianson L.A. Complications of hysteroscopic and uterine resectoscopic surgery. Clin Obstet Gynecol. 2015;58:4: P. 765-797. doi: 10.1097/GRF.000000000000146.PMID: 26457853.
4. Поройский С.В., Поройская А.В., Булычева О.С. Морфометрическая характеристика париетальной и висцеральной брюшины в динамике после нанесения операционной травмы различного объема. Вестник ВолгГМУ. 2014; 51 (3): С. 102-107.
5. Медведев М.В. Спаечный процесс в гинекологии. Здоровье женщины. 2015; 99 (3): С. 42-46.
6. Borofsky S., Taffel M., Khati N., Zeman R., Hill M. (2015) The emergency room diagnosis of gastrointestinal tract perforation: the role of CT. Emerg Radiol 22(3): P. 315-327.
7. Чурилов А.В., Кушнир С.В., Черняева Ю.В. [и др.]. Улучшение результатов лечения гнойно септических осложнений в оперативной гинекологии при применении сварочного комплекса // Таврический медико-биологический вестник. – 2014. – Т. 17, № 4. – С. 116-118. – EDN UCMYAB.

GOROBCHENKO Alexandra Stanislavovna

Student, Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner,
Russia, Perm

DEMIDOVA Alina Manolisovna

Student, Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner,
Russia, Perm

*Scientific Advisor – Assistant of the Department of Hospital Surgery
of the Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner,
Candidate of Medical Sciences Perminov Dmitry Alexandrovich*

**ABDOMINAL COMPLICATIONS AFTER GYNECOLOGICAL INTERVENTIONS
WITH AN ANALYSIS OF THE CLINICAL CASE**

Abstract. *In this article, the authors reveal the complications of surgical profile during gynecological interventions and emphasize the relationship between general surgery and operative gynecology.*

Keywords: *gynecology, abdominal complications, surgery.*

КАЙГОРОВОВА Александра Вячеславовна

студентка,

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера,
Россия, г. Пермь**САЗОНОВА Анна Александровна**

студентка,

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера,
Россия, г. Пермь**ГАФЕТДИНОВА Олеся Павловна**

студентка,

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера,
Россия, г. Пермь

*Научный руководитель – ассистент кафедры госпитальной хирургии
Пермского государственного медицинского университета имени академика Е. А. Вагнера,
кандидат медицинских наук Перминов Дмитрий Александрович*

**ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ МИНИИНВАЗИВНОЙ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ
ПО ТЕХНОЛОГИИ N.O.T.E.S.**

Аннотация. Холецистэктомия является одной из наиболее распространенных операций среди пациентов, госпитализируемых с острыми заболеваниями органов брюшной полости. С развитием технологий и появлением новых методов хирургического лечения, предпочтение всё чаще отдается малоинвазивным оперативным вмешательствам, внедрение которых предполагает снижение негативных исходов операций и сокращение реабилитационного периода у пациентов. Однако, в связи с использованием инновационных способов лечения, в хирургической практике стали обращать на себя внимание специфические осложнения, которые могут возникнуть при их применении. В данной статье рассматриваются осложнения лапароскопической холецистэктомии по технологии N.O.T.E.S. (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surger), являющейся одной из востребованных методик удаления желчного пузыря.

Ключевые слова: осложнения при холецистэктомии, миниинвазивная холецистэктомия, технология N.O.T.E.S.

В наше время диагноз желчнокаменная болезнь имеется у 10–15% населения Российской Федерации. Холецистэктомия – это распространенное оперативное вмешательство по поводу удаления желчного пузыря. Ранее для этой процедуры, как правило, использовались открытые методы, требовавшие больших разрезов и долгого периода восстановления пациента. Первая холецистэктомия была выполнена в 1882 году немецким хирургом Лангенбухом через доступ в правом подреберье. Практически век спустя в хирургии стали использовать лапароскопический доступ. Позднее, в связи с развитием медицинских технологий стали

активно разрабатываться и внедряться в клиническую практику методы не просто малоинвазивные, а находящиеся на стыке лапароскопической хирургии и оперативной эндоскопии. Благодаря которым стало возможно производить операции через малые доступы без выполнения каких-либо разрезов на передней брюшной стенке, в результате чего не только уменьшается травматизм и сокращается реабилитационный период для пациентов, но и учитываются эстетические аспекты хирургического вмешательства. Одним из таких методов является чрезпросветная эндоскопическая операция по технологии N.O.T.E.S. (Natural

Orifice Translumenal Endoscopic Surgery), которая осуществляется через естественные отверстия организма (вагинальное отверстие, рот, задний проход, мочеиспускательный канал).

В 2007 году впервые была использована технология N.O.T.E.S для удаления желчного пузыря трансвагинальным доступом в России. В исследованиях Пучкова К. В., Пучкова Д. К., Хубезова Д. А. [1, с. 36-41] было показано, что среди 45 пациенток, которым была произведена трансвагинальная холецистэктомия, осложнений не было выявлено ни во время оперативного вмешательства, ни в послеоперационном периоде. Также и в исследованиях из Китая [2] не было выявлено никаких осложнений после аналогичного оперативного вмешательства. Но в исследованиях из США, проводимых под руководством Джаджа и соавторов [3] было выявлено, что среди 10 женщин, перенесших трансвагинальную холецистэктомию, было одно раннее послеоперационное осложнение в виде задержки мочи и одно позднее послеоперационное осложнение в виде послеоперационной грыжи в окологрудиной области.

Трансгастральная холецистэктомия впервые была выполнена на животных в 2005 г. в рамках эксперимента под руководством П. Парка и Л. Свонстрома [4, с. 601-606; 5, с. 1129-1136]. В настоящее время трансгастральный доступ занимает второе место по частоте его применения после трансвагинального. Э. Ауянг, П. Нау, М. Никфарджам проанализировали более 42 работ, посвященных трансгастральной холецистэктомии [6, с. 1149-1150; 7, с. 605-611; 8, с. 1440-1446; 9, с. 279-283]. По результатам исследований было отмечено, что среди специфических осложнений встречались:

- единичные термические ожоги печени у пациентов, проходивших операцию без предварительной лапароскопической поддержки [10, с. 147-152];
- эрозия стенок желудка [11, с. 103-17];
- перфорация желудка [11, с. 103-17].

Травм кишечника при применении данного доступа зафиксировано не было. Гибридная методика с лапароскопической визуализацией точки доступа, применявшаяся в большинстве случаев, позволила избежать повреждения близлежащих органов и желудочно-сальниковых сосудов, что компенсировало

трудности трансгастральной визуализации [12, с. 3135-3148].

Первые результаты трансанальных лапароскопий были опубликованы в исследованиях Д. Фонга и соавт., Р. Пай и соавт. [13, с. 312-318; 14; 15, с. 428-434]. В них упоминается, что проведение холецистэктомии через трансректальный доступ ассоциировано с более высоким риском инфекционных осложнений в связи с возможностью контаминации брюшной полости толстокишечной флорой [16, с. 1655-1665]. В настоящее время трансанальная холецистэктомия не является распространенной или общепринятой хирургической процедурой.

Проанализировав имеющиеся в настоящее время литературные данные, можно сделать вывод, что технология N.O.T.E.S имеет действительно положительный послеоперационный период у пациентов, перенесших холецистэктомию, что непосредственно влияет на снижение негативных исходов и сокращение реабилитационного периода. Однако важно помнить о комплексном подходе к выбору метода оперативного вмешательства у пациентов с желчекаменной болезнью, чтобы минимизировать риск возможных осложнений, таких как острая задержка мочи, послеоперационная грыжа, термические ожоги печени, эрозия стенок желудка и его перфорация, связанных непосредственно с особенностями выбранной методики проведения холецистэктомии.

Литература

1. Пучков К.В., Пучков Д.К., Хубезов Д.А. Новые горизонты лечения желчнокаменной болезни – транслюминальная (N.O.T.E.S) минилапароскопически ассистированная холецистэктомия. Эндоскопическая хирургия. 2013;19(2): С. 36-41.
2. Niu J., Song W., Yan M., Fan W., Niu W., Liu E., Peng C., Lin P., Li P., Khan A.Q. Transvaginal laparoscopically assisted endoscopic cholecystectomy: preliminary clinical results for a series of 43 cases in China. Surg Endosc. 2011 Apr; 25(4): 1281-6. doi: 10.1007/s00464-010-1360-z. Epub 2010 Oct 7. PMID: 20927541.
3. Judge C., Bandle J., Wang A., Gadbois K., Simsiman A., Wood R., Wisbach G. Laparoscopic-Assisted Transvaginal Cholecystectomy - the US Military Experience With Long-Term Follow Up. JSLS. 2024 Jan-Mar; 28(1): e2023.00059. doi:

10.4293/JLS.2023.00059. PMID: 38562949; PMCID: PMC10984372.

4. Park P.O., Bergström M., Ikeda K., Fritscher-Ravens A., Swain P. Experimental studies of transgastric gallbladder surgery: cholecystectomy and cholecystogastric anastomosis (videos). *Gastrointest Endosc.* 2005; 61: P. 601-606.

5. Swanstrom L.L., Kozarek R., Pasricha P.J., Gross S., Birkett D., Park P.O., Saadat V., Ewers R., Swain P. Development of a new access device for transgastric surgery. *J Gastrointest Surg.* 2005; 9: P. 1129-1136.

6. Auyang E.D., Hungness E.S., Vaziri K., Martin J.A., Soper N.J. Human N.O.T.E.S cholecystectomy: transgastric hybrid technique. *J Gastrointest Surg.* 2009; 13: P. 1149-1150.

7. Narula V.K., Hazey J.W., Renton D.B., Reavis K.M., Paul C.M., Hinshaw K.E., Needleman B.J., Mikami D.J., Ellison E.C., Melvin W.S. Transgastric instrumentation and bacterial contamination of the peritoneal cavity. *Surg Endosc.* 2008; 22: P. 605-611.

8. Nau P., Anderson J., Yuh B., Muscarella P.Jr., Christopher E.E., Happel L., Narula V.K., Melvin W.S., Hazey J.W. Diagnostic transgastric endoscopic peritoneoscopy: extension of the initial human trial for staging of pancreatic head masses. *Surg Endosc.* 2010; 24: P. 1440-1446.

9. Nikfarjam M., McGee M.F., Trunzo J.A., Onders R.P., Pearl J.P., Poulouse B.K., Chak A., Ponsky J.L., Marks J.M. Transgastric natural-orifice transluminal endoscopic surgery peritoneoscopy in humans: a pilot study in efficacy and gastrotomy

site selection by using a hybrid technique. *Gastrointest Endosc.* 2010; 72: P. 279-283.

10. Nau P., Anderson J., Happel L., Yuh B., Narula V.K., Needleman B., Ellison E.C., Melvin W.S., Hazey J.W. Safe alternative transgastric peritoneal access in humans: N.O.T.E.S. Surgery. 2011; 149: P. 147-152.

11. White E., Davis F., et al. Gastrointestinal Complications following Transgastric Cholecystectomy: A Case Series. *J Gastrointest Surg.* 2022; 26(1): P. 103-107.

12. Auyang E.D., Santos B.F., Enter D.H., Hungness E.S., Soper N.J. Natural orifice transluminal endoscopic surgery (N.O.T.E.S): atechical review. *Surg Endosc.* 2011; 10: P. 3135-3148.

13. Fong D.G., Pai R.D., Thompson C.C. Transcolonic endoscopic abdominal exploration: a N.O.T.E.S survival study in a porcine model. *Gastrointest Endosc.* 2007; 65: P. 312-318.

14. Fong D.G., Pai R.D., Thompson C.C. Transcolonic hepatic wedge resection in a porcine model [abstract]. *Gastrointest Endosc.* 2006; 63: 10.

15. Pai R.D., Fong D.G., Bundga M.E., Odze R.D., Rattner D.W., Thompson C.C. Transcolonic endoscopic cholecystectomy: a N.O.T.E.S survival study in a porcine model (with video). *Gastrointest Endosc.* 2006; 64: P. 428-434.

16. Santos B.F., Hungness E.S. Natural orifice transluminal endoscopic surgery: Progress in humans since white paper. *World J Gastroenterol.* 2011; 17(13): P. 1655-1665.

17. Ивашкин В.Т., Лапина Т.Л., ред. Гастроэнтерология: Национальное руководство. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 700 с. 616.3 Г226.

KAYGORODOVA Alexandra Vyacheslavovna

Student,
Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner,
Russia, Perm

SAZONOVA Anna Alexandrovna

Student,
Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner,
Russia, Perm

GAFETDINOVA Olesya Pavlovna

Student,
Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner,
Russia, Perm

*Scientific Advisor – Assistant of the Department of Hospital Surgery
of the Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner,
Candidate of Medical Sciences Perminov Dmitry Alexandrovich*

COMPLICATIONS OF MINIMALLY INVASIVE CHOLECYSTECTOMY USING N.O.T.E.S. TECHNOLOGY

Abstract. *Cholecystectomy is one of the most common operations among patients hospitalized with acute diseases of the abdominal cavity. With the development of technologies and the emergence of new methods of surgical treatment, preference is increasingly given to minimally invasive surgical interventions, the introduction of which involves reducing the negative outcomes of operations and reducing the rehabilitation period in patients. However, due to the use of innovative methods of treatment, specific complications that may arise during their use have begun to attract attention in surgical practice. This article discusses the complications of laparoscopic cholecystectomy using N.O.T.E.S. (Natural Orifice Translumenal Endoscopic Surgeon) technology, which is one of the most popular methods of gallbladder removal.*

Keywords: *complications of cholecystectomy, minimally invasive cholecystectomy, N.O.T.E.S. technology.*

ФИЛОЛОГИЯ, ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ, ЖУРНАЛИСТИКА

KORIEVA Ravzakhon Ghulomjonovna

Master's Degree, Khujand State University named after academician Bobojon Gafurov,
Tajikistan, Khujand

THE LITERARY SIGNIFICANCE OF THE DIVAN OF "NABIGHAT AL-DHUBYANI" IN ARABIC LITERATURE

Abstract. The article dwells on the literary significance of the divan of "Nabighat al-Dhubyani" and analyzes its thematic concerns and stylistic features in Arabic literature. The article explores the relevant divan's engagement with themes of tribal identity, praise, satire, and the natural world, highlighting its influence on later poets and its contribution to the evolution of the Arabic poetic lexicon.

Keywords: literary significance, "Nabighat al-Dhubyani", Arabic literature.

1. Introduction

The divan of "Nabighat al-Dhubyani" (late 6th century CE), whose epithet translates to "Genius of Zubeni" or "The Highly Talented Poet from the Tribe of Dhubyan" stands as a fascinating and complex text in the corpus of pre-Islamic Arabic poetry. While celebrated as one of the prominent poets of "Jahiliyya" (pre-Islamic era) and often included among the authors of "Mu'allaqat" [5, 7]. This uncertainty surrounding its authorship, however, does not diminish the literary significance of the divan under study. Regardless of whether the poems were composed by a single individual named as "Nabighat al-Dhubyani" or represent a collection of works from his tribe or era.

The given article dwells on the multifaceted literary significance of the divan of "Nabighat al-Dhubyani". We will analyze its thematic content, stylistic features, and its impact on subsequent Arabic poetic traditions. By examining the former in question in its historical and literary context, we aim to illuminate its enduring contribution to the rich tapestry of Arabic literature.

2. Authorship and Authenticity: Navigating the Uncertainties

The issue beset with of the divan's authenticity is central to any discussion of its literary significance. Early Arabic literary historians, such as Ibn Qutayba (d. 889 CE) and al-Asma'i (d. 828 CE), accepted it as the work of "Nabighat al-Dhubyani", acknowledging him as a master poet [2]. However,

later scholars, particularly Orientalists of the 19th and 20th centuries, raised doubts about the attribution, citing inconsistencies in style, language [1].

The debate hinges on several factors:

- **Oral Tradition:** pre-Islamic poetry was primarily transmitted orally, making it susceptible to alterations, additions, and misattributions over time.
- **Tribal Affiliation:** poems were often attributed to prominent figures within a tribe, even if composed by others, to enhance the tribe's prestige.
- **Later Compilations:** The former in question was compiled centuries after the presumed lifetime of "Nabighat al-Dhubyani", raising questions about the accuracy of the attribution.

While acknowledging these concerns, it is important to note that absolute certainty regarding authorship is often unattainable for texts from this period. Whether the relevant divan represents the work of a single poet or a collection of poems from a particular time and place, its linguistic and thematic coherence suggests a shared cultural and poetic context.

3. Thematic Explorations in the Divan

The divan of "Nabighat al-Dhubyani" encompasses a range of themes characteristic of pre-Islamic Arabic poetry, offering valuable insights into the worldview and social fabric of the time.

3.1. Tribal Identity and Warfare

A significant portion of the mentioned divan is dedicated to themes of tribal pride, loyalty, and inter-tribal conflict. Poems extol the virtues of the poet's tribe, celebrate its victories, and lament its losses. These verses provide a glimpse into the complex dynamics of tribal relationships, the importance of honor (*sharaf*), and the prevalence of warfare in pre-Islamic Arabia [6]. For instance, in many poems attributed to an-Nabigha, he praises the Banu Zubyan and their martial exploits, highlighting their strength, generosity, and nobility.

3.2. Praise (Madih) and Satire (Hija')

"Nabighat al-Dhubyani" was renowned for his skill in both praise poetry (*madih*) and satire (*hija'*). His panegyrics, often addressed to kings and powerful patrons like the Ghassanid and Lakhmid rulers, showcase his mastery of elaborate language and evocative imagery. Conversely, his satirical verses, directed at rivals and enemies, are marked by their wit, sharp criticism, and sometimes, biting humor. It was especially famous to praise the kings of his time and he spent a considerable part of his life at their courts. His poems were often used to mediate between tribes and settle disputes. It was one of his functions as an ambassador for his own tribe.

3.3. Nature and the Desert Landscape

The natural world, particularly the harsh yet beautiful desert environment, plays a prominent role in the relevant divan. Vivid descriptions of animals, plants, landscapes, and celestial phenomena reveal a deep connection to the environment and an acute awareness of its challenges and wonders [4]. Poems often use natural imagery as metaphors for human emotions and experiences, enriching the poetic language.

4. Stylistic Features and Poetic Innovations

The divan of "Nabighat al-Dhubyani" is characterized by a number of distinctive stylistic features that contributed to its literary influence:

- *Rich Vocabulary and Imagery*: the poems are replete with rich vocabulary, particularly in their descriptions of the natural world and human emotions. The use of vivid and evocative imagery creates a powerful impact on the reader.
- *Metrical Mastery*: "Nabighat al-Dhubyani" is credited with mastering various poetic meters, particularly the "tawil" meter, which is characterized by its long, flowing lines. His skillful use of meter enhances the musicality and rhythm of his verse.
- *Rhetorical Devices*: The divan employs a wide range of rhetorical devices, such as similes,

metaphors, personification, and parallelism, to create emphasis, enhance meaning, and engage the audience.

- *The Use of the Desert as a Central Setting*: The desert serves not only as a backdrop but also as a character in itself, influencing the mood and themes of the poems.

- *The Development of Courtly Poetry*: An-Nabigha is considered one of the pioneers of courtly poetry in Arabic literature. His poems addressed to kings and rulers set a precedent for later poets who sought patronage from powerful figures.

5. Influence and Legacy

Despite the ongoing debate regarding its authenticity, the divan of "Nabighat al-Dhubyani" has exerted a significant influence on the development of Arabic poetry.

- *Model for Later Poets*: many later poets, both during the early Islamic period and in subsequent centuries, emulated "Nabighat al-Dhubyani's" style, themes, and metrical patterns. His influence is evident in the works of poets such as Jarir, al-Farazdaq, and even later figures like al-Mutanabbi [3].

- *Contribution to the Arabic Lexicon*: the divan has contributed significantly to the Arabic poetic lexicon, particularly in the areas of nature imagery, descriptions of warfare, and expressions of praise and satire.

- *Preservation of Pre-Islamic Culture*: regardless of its exact origins, the divan serves as a valuable repository of pre-Islamic cultural values, beliefs, and social practices, providing insights into a period that is otherwise sparsely documented.

6. Conclusion

The divan of "Nabighat al-Dhubyani" occupies a unique and important position in the history of Arabic literature. It provides a captivating glimpse into the world of pre-Islamic Arabia, showcasing the power of oral tradition, the complexities of tribal society, and the enduring beauty of the Arabic language. Further research, utilizing interdisciplinary approaches that combine literary analysis with historical and anthropological perspectives, can further illuminate the divan's significance and its enduring legacy in the vast and dynamic landscape of Arabic literature.

References

1. Blachère, R. (1966). *Histoire de la Littérature Arabe des origines à la fin du XVe siècle* de J.-C. Maisonneuve.

2. Ibn Qutaybah, A. (1992). *Kitab al-Shi'r wa-al-Shu'ara'*. Dar al-Hadith.
3. Lyons, M. C. (1990). *The Arabian Epic: Heroic and Oral Story-telling*. Cambridge University Press.
4. Monroe, J. T. (2003). Oral Composition in Pre-Islamic Poetry. *Journal of Arabic Literature*, 24(1), 1-53.
5. Nicholson, R. A. (1907). *A Literary History of the Arabs*. T. Fisher Unwin.
6. Stetkevych, J. (1986). The Ritha' of Ta'ab-bata Sharran: A Study of Blood-Vengeance in Early Arabic Poetry. *Journal of Semitic Studies*, 31(1), 27-45.
7. Stetkevych, S. P. (1993). *The Mute Immortals Speak: Pre-Islamic Poetry and the Poetics of Ritual*. Cornell University Press.

КОРИЕВА Равзахон Гуломджоновна

магистрант второго года обучения факультета восточных языков,
Худжандский государственный университет имени акад. Б. Гафурова,
Республика Таджикистан, г. Худжанд

**ЛИТЕРАТУРНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДИВАНА «НАБИГАТ АД-ДХУБЬЯНИ»
В АРАБСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ**

***Аннотация.** Статья посвящена литературному значению дивана «Набигат ад-Дхубьяни» и анализу его тематических проблем, стилистических особенностей в арабской литературе. В статье исследуется взаимодействие соответствующего дивана с темами племенной идентичности, восхваления, сатиры и природного мира, подчеркивая его влияние на более поздних поэтов и его вклад в эволюцию арабского поэтического лексикона.*

***Ключевые слова:** литературное значение, «Набигат ад-Дхубьяни», арабская литература.*

SHAMSIDINOVA Nazira Raimovna

Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of the Department of English Language,
Khujand State University named after B. Gafurov, Tajikistan, Khujand

BRIDGING EMPIRES AND CULTURES: A REASSESSMENT OF EDWARD DENISON ROSS'S LIFE AND WORK IN ORIENTAL STUDIES

Abstract. *The given article provides a comprehensive study of Ross's life and work, examining his contributions to linguistics, history, and the study of Persian and Central Asian cultures. Through a critical examination of Ross's legacy, we aim to reassess his contributions to the field of Oriental Studies, highlighting both his achievements and the complexities inherent in his position as a scholar within an imperial context.*

Keywords: *Edward Denison Ross, orientalism, Persian studies, central, linguistics, British empire, colonialism.*

1. Introduction

It is known that Edward Denison Ross (1871-1940) stands as a pivotal figure in the history of British Orientalism, a scholar whose life and work intersected with the expansion of the British Empire and the development of Asian Studies as an academic discipline. His career encompassed a remarkable range of activities, from linguistic fieldwork in Central Asia to the directorship of the School of Oriental Studies (later SOAS) in London, from scholarly publications on Persian literature and history to diplomatic missions on behalf of the British government. This article offers a comprehensive study of Ross's multifaceted career, examining his contributions to various fields of Oriental Studies, his role in shaping institutional structures for the study of Asia, and his engagement with the intellectual and political context of his time.

2. Early Life, Education, and Linguistic Prowess

Edward Denison Ross was born in London in 1871 into a family with a strong tradition of scholarship and public service. He received his early education at Marlborough College and subsequently studied Oriental languages at University College London and the University of Strasbourg, where he earned a Ph.D. in 1894 with a dissertation on the Arab conquest of Persia, later published as *The Early Years of Shah Ismail* [3]. His education provided him with a strong foundation in classical Arabic, Persian, and Sanskrit, and he rapidly developed a remarkable aptitude for languages, eventually becoming proficient in over 30 languages, including Turkish, Tibetan, and various Central Asian dialects [9].

Ross's linguistic abilities proved crucial to his subsequent career. In 1896, he was appointed Professor of Persian at University College London, a position he held until 1901. During this period, he embarked on extensive travels through Central Asia, conducting linguistic fieldwork and collecting manuscripts. These experiences informed his seminal work, *The Heart of Asia: A History of Russian Turkestan and the Central Asian Khanates from the Earliest Times* (1899), co-authored with Francis Henry Skrine, which remains a valuable resource for the history of the region [2]. Also, in 1896, he was appointed professor of Persian at University College, London, where he started to get involved with the academic environment.

3. The School of Oriental Studies and Institutional Leadership

In 1916, Ross was appointed the first Director of the newly established School of Oriental Studies (SOS) in London, a position he held until his retirement in 1937. The creation of the school was a landmark event in the history of Asian Studies in Britain, reflecting the growing recognition of the need for specialized training in Oriental languages and cultures, both for academic purposes and for the administration of the British Empire [1]. He oversaw the curriculum development, recruited faculty, and established the school's library, transforming it into a leading center for the study of Asia. Ross played a pivotal role in shaping the school's mission and curriculum. He oversaw the recruitment of a distinguished faculty, including scholars such as T. W. Arnold, R. A. Nicholson, and Vladimir Minorsky, and established the school's library, which quickly became one of the most important collections of Oriental books and

manuscripts in the world [10]. Under Ross's leadership, the School of Oriental Studies flourished, attracting students and scholars from around the globe and establishing itself as a leading center for the study of Asia. The Bulletin of the School of Oriental Studies was started in 1917.

4. Scholarly Contributions: Persian Studies and Beyond

Ross's scholarly contributions extended beyond his administrative and institutional roles. He was a prolific writer and editor, producing numerous books, articles, and translations on a wide range of topics related to Persian and Central Asian history, literature, and linguistics. His work on Persian literature included editions and translations of important texts, such as the *Ta'rikh-i-Rashidi* of Mirza Muhammad Haidar Dughlat [4] and the poems of Sa'di [5]. He also wrote extensively on the history of Persia, particularly the Safavid and Qajar periods. Beyond Persian studies, Ross made significant contributions to the study of Central Asian languages and cultures. He published grammars and dictionaries of several Central Asian languages and contributed articles on the history and ethnography of the region to scholarly journals.

5. Ross and the Politics of Empire

As a prominent Orientalist working during the height of the British Empire, Ross's career was inevitably intertwined with the politics of colonialism. He served as a linguistic advisor to the British government during World War I and undertook diplomatic missions to the Middle East and Central Asia. While Ross undoubtedly benefited from the resources and opportunities provided by the imperial system, his relationship with colonialism was complex. He was critical of certain aspects of British policy in Asia and expressed sympathy for the aspirations of nationalist movements in some regions [6]. However, he remained a product of his time and his work was ultimately situated within the broader framework of British imperial interests.

6. Interactions with Asian Scholars and Intellectuals

Ross maintained extensive contacts with scholars and intellectuals from across Asia. He collaborated with Indian, Iranian, and Central Asian scholars on various projects, providing them with access to resources and opportunities in Britain. These interactions were not always without tension or hierarchy, reflecting the power imbalances inherent in the colonial context. However, Ross's

genuine interest in Asian cultures and his commitment to fostering scholarly exchange helped to build bridges between British Orientalism and intellectual communities in Asia [8]. Ross's genuine respect for Asian cultures and his commitment to scholarly collaboration fostered meaningful relationships with many Asian scholars.

7. Conclusion: A Complex Legacy

Edward Denison Ross's life and work represent a significant chapter in the history of Oriental Studies. He was a brilliant linguist, a dedicated scholar, and an influential administrator who played a crucial role in shaping the field of Asian Studies in Britain. His contributions to the study of Persian and Central Asian languages, history, and literature remain valuable today.

However, Ross's legacy is not without its complexities. As a product of his time and a beneficiary of the British Empire, his work was inevitably shaped by the colonial context. While he challenged some aspects of imperial policy and fostered relationships with Asian scholars, his scholarship was ultimately situated within a framework that was often used to justify and support colonial rule.

A comprehensive reassessment of Ross's legacy requires acknowledging both his significant achievements and the inherent limitations of his position as a British Orientalist. By critically examining his life and work, we can gain a deeper understanding of the complex relationship between scholarship, empire, and the development of Asian Studies as a field. Future research should focus on further exploring Ross's interactions with Asian scholars, analyzing his unpublished writings and correspondence, and situating his work within the broader intellectual and political currents of his time.

References

1. Ballantyne, T. (2002). *Orientalism and Race: Aryanism in the British Empire*. Palgrave Macmillan. 300 p.
2. Hopkirk, P. (1992). *The Great Game: The Struggle for Empire in Central Asia*. Kodansha International. 460 p.
3. Ross, E. D. (1896). *The Early Years of Shah Ismail, Founder of the Safavi Dynasty*. Royal Asiatic Society. 120 p.
4. Ross, E. D. (1895). *The Ta'rikh-i-Rashidi of Mirza Muhammad Haidar Dughlat: A History of the Moghuls of Central Asia*. Sampson Low, Mars-ton.

5. Ross, E. D. (1906). *The Poems of Sa'di*. John Murray.
6. Ross, E. D. (1931). *The Persian*. Clarendon Press.
7. Ross, E. D., & Skrine, F. H. (1899). *The Heart of Asia: A history of Russian Turkestan and the Central Asian Khanates from the Earliest Times*. Methuen.
8. Said, E. W. (1978). *Orientalism*. Pantheon Books.
9. Sims-Williams, U. (2017). Sir Edward Denison Ross (1871-1940). In *Encyclopaedia Iranica*. Retrieved from [<https://iranicaonline.org/articles/ross-e-denison>] (<https://iranicaonline.org/articles/ross-e-denison>)
10. Welch, A. (1991). SOAS since the Scarborough Report. In D. Arnold & C. Shackle (Eds.), *SOAS: Seventy-Five Years of Oriental and African Studies* (pp. 24-45). SOAS.

ОСИМОВА Шохина Бахромовна

магистр, Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова,
Таджикистан, г. Худжанд

СОДИКОВА Рухангез Абдусаматовна

к.ф.н., доцент кафедры английского языка,
Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова,
Таджикистан, г. Худжанд

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЕРЕВОДА
ПРИЛАГАТЕЛЬНЫХ В АНГЛИЙСКОМ И ТАДЖИКСКОМ ЯЗЫКАХ**

***Аннотация.** В данной статье рассматривается сопоставительный анализ особенностей перевода прилагательных в английском и таджикском языках. Отмечается, что исследуемая тема является одной из актуальных в сравнительном языкознании.*

***Ключевые слова:** сопоставительный анализ, особенности перевода прилагательных, английский и таджикский языки.*

Дар радифи масъалаҳои лексикӣ, услубӣ ва дигари тарҷума мушкилиҳои марбут ба дастури забон ё худ грамматика низ дар раванди тарҷума нақши муҳим доранд. Аксарияти мушкилоти лексии тарҷумаро дар асоси маъно ва тобишҳои маъноии калима ва воҳидҳои дигари луғавӣ бо истифода аз фарҳангҳои луғоти дузабона ва хусусияти матн то андозае метавон ҳаллу фасл намуд, вале агар тарҷумон аз нозуқиҳои грамматикӣ воҳидҳои забон хуб огоҳ набошад, дар фаъолияти худ метавонад ба душвориҳои ҷиддӣ рӯ ба рӯ гардад. Дар адабиёти илмӣ-назариявӣ тақвияти гуфтаҳои болоро мушоҳида кардан мумкин аст, чунончи: “Ҷанбаи грамматикӣ тарҷумаро ҳангоми сустҷӯи роҳҳои ҳалли масъалаҳои тарҷума асосӣ шуморидан лозим аст, зеро маҳз ҳамин ҷиҳат стратегия тарҷумаро бо роҳи таҳлили сохтор ва функсияи воҳиди забон муайян месозад” [5, 4].

Мушкилиҳои грамматикӣ тарҷумаро шартан ба ду гуруҳи калон ҷудо кардан мумкин аст, аз ҷумла: а) мушкилиҳои марбут ба шаклҳои грамматикӣ ё худ хусусияти морфологии калимаҳо. Аз ин лиҳоз, агар хуб донишмандони махсусиятҳои морфологии ҳиссаҳои нутқ як масъала бошад (шаклҳои гуногуни ҳиссаҳои номии нутқ, шаклҳои замони феълҳои тасрифшаванда, хусусияти грамматикӣ шаклҳои тасрифшавандаи феъл ва ғ.), дарк карда тавонистани шаклу мазмуни категорияҳои грамматикӣ онҳо ҳангоми

корбандӣ дар ҳолати мушаххас масъалаи дигар аст, ки ҳар ду аҳамият доранд; б) мушкилиҳои марбут ба синтаксис ё худ ҷумлабандӣ ва барои худ дуруст фаҳмида тавонистани хусусияти сохтори ҷумлаҳо. Ин гуруҳи мушкилиҳо низ ду ҷанбаи асосӣ доранд. Дар ин бобат гуфтаҳои Мечковская Н. Б. тақвиятгари ин фикрҳост: “Раванди омӯзиши забони англисӣ нишон медиҳад, ки сабаби як идда мушкилоти тарҷума «ба таври кофӣ дарк нашудани муносибатҳои байни унсурҳои гуногуни таркиби ҷумла (субъектӣ, предикативӣ, муайянкунандагӣ, сабаб, мақсад, шартӣ ва ғ.)-и забон мебошад» [3, с.79]. Бояд ёдовар шуд, ки грамматикаи ҳар забон “асоси он забонро ташкил медиҳад” [4, с.203].

Дар мавридҳои зиёд сифати забони англисӣ бо чанд исми дигар якҷоя омада метавонад, дар ҳоле ки вазъият дар забони тоҷикӣ дигаргун аст ва тарҷумаи таҳлулафзӣ дар ин ҷо роиҷ нест. Мисол: a bad headache - “дарди саҳти сар”, a bad mistake - “хатогии дағал”, a bad joke-шӯҳии ногувор, бемаврид.

Дар луғатҳо одатан мисолҳои оварда мешаванд, ки сифатҳо бо исмҳои дар шаклҳои гуногун алоқаманд шуда меоянд, вале фарҳангҳои луғот ҳамаи ҳолатҳои истифодаи сифатро бо исми фаро гирифта наметавонанд. Дар ҳолатҳои ҷудогона, ҳатто вақте ки сифати забони англисӣ дар забони тоҷикӣ муодили худро дошта бошад, ҳангоми тарҷума тарҷумонро зарур меояд, ки бинобар хусусияти

бо ҳам омадани сифат бо исм сифатро бо калимаҳои дигар иваз намояд. Масалан, ба сифати public забони англисӣ дар луғатҳои англисӣ-тоҷикӣ калимаҳои “чамъиятӣ”, “оммавӣ” мушоҳида мешаванд: public career — карьераи чамъиятӣ, public opinion — афкори чамъиятӣ; public scandal — моҷароҳои чамъиятӣ. Вале калимаи public бо калимаҳои loud public applause бо маънои “ҳамагонӣ” меояд – дасткӯбиҳои баланди ҳамагонӣ.

Мушкилиҳои марбут ба тарҷумаи сифат боз дар он зоҳир мегарданд, ки дар баъзе мавридҳо аз нигоҳи синтаксис онҳо муносибатҳои атрибутивиро ифода намуда, аз нигоҳи маъно муносибатҳои адвербиалиро ифода мекунанд. Мисол: Frost was succeeded by a rapid thaw. - Сардиро гармӣ зуд иваз кард. Дар ҷумлаи асл rapid дар шакли сифат омада, дар тарҷума мавриди таҳвили тарҷумавӣ (трансформатсия) қарор гирифта, дар шакли зарф омадааст. Мисоли дигар: At the age of eighteen Charles earned an honest living. - Дар синни ҳаҷдаҳсолагӣ Чарлз барои зиндагии худ вичдонан пул кор мекард.

Дар бисёр мавридҳо тарзи истифодаи сифати забони англисӣ ба тарзи истифодаи сифати забони тоҷикӣ рост намеояд. Ин ҳолат алалхусус дар истифодаи сифатҳои ифодакунандаи номҳои ҷуғрофӣ бараъло мушоҳида мегардад. Масалан: Australian prosperity was followed by a slump. - Пас аз шукуфоии иқтисодии Австралия бӯҳрон сар зад. Western ministers — Вазирони кишварҳои Ғарб. Anglo-French aims in the Middle East were not realised [2]. Нақшаҳои Англия ва Франция нисбат ба Ховари Миёна амалӣ нагардиданд.

Ин гуна номувофиқатӣ дар истифодаи сифат бо нуктаи боло маҳдуд намегардад. Мисолҳои дигарро дида мебароем: Cotton capitalism [2] — капитализм дар саноати нассочӣ.

Мушкилоти дигарро барои тарҷумаи сифатҳои эҷод мекунанд, ки аз сифати феълии замони гузашта ифода ёфтаанд. Масалан: An attempted overthrow in Ethiopia [2] - Кӯшиши анҷом додани табодулотҳои давлатӣ дар Эфиопия; A long and unprotested delay in the work of the Parliamentary Commission. - Таъхири тӯлонӣ дар кори комиссияи парламонӣ, ки ҳеҷ гуна эътирозро ба вучуд наовард; a blitzed city — шаҳре, ки мавриди ҳамлаҳои ҳавоии олмониён қарор гирифтааст. Дар ин гуна ҳолатҳо бинобар набудани сифатҳои монанд аз рӯи сохтор аз тарҷумаи тасвирий истифода мегардад.

Бинобар тарзҳои гуногуни пайвастиҳои сифат бо исм дар забонҳои англисӣ ва тоҷикӣ

дар ибораи sullen revolt сифати sullen бо ҳиссаи нутқи дигар, яъне исм тарҷума мешавад, ки маънои наздик дорад. Маънои сифати sullen “дилгир”, “хашмгин” дар ин маврид аз ҳама беҳтар бо исми “норозигӣ” тарҷума мешавад. Ин мисол собит месозад, ки дар ин гуна мавридҳо ҳангоми тарҷума усули таъвири муносиб истифода гардад.

Сифати феълии дар яқоягӣ бо пайвандаки while дар аксари мавридҳо бо феъли шахс ё феъли ҳол тарҷума мешавад. Қайд кардан зарур аст, ки while метавонад ҳам муносибати замонӣ ва ҳам муносибати хилофиро ифода намояд ва муносибан ба ҳамон маъноҳо тарҷума гардад: While claiming that miners' wages had been raised by five shillings during that period, he admitted that they were still lagging behind rising prices [2]. Ду тарҷумаи ин ҷумла роиҷ аст: 1) Ҳарчанд ӯ изҳор намуд, ки маоши куҳанҳо дар ин давра панҷ шиллинг афзудааст, бо вучуди ин ӯ эътироф намуд, ки он (маош) аз болоравии нархҳо қафо мемонад. 2) Афзоиши маоши куҳанҳо ба панҷ шиллинг дар ин давра тасдиқ намуда, бо вучуди ин ӯ эътироф кард, ки он ҳанӯз ҳам аз болоравии нархҳо қафо мемонад.

Ба забони муосири англисӣ муайянкунандаҳои бо сифатҳои таркибӣ ифодаёфта хеле мансубанд, ки унсурҳои дуҷумлаи онҳо сифатҳои феълии замони гузашта ташкил медиҳанд. Дар баъзе мавридҳо чунин муайянкунандаҳо бо муайянкунандаҳои забони тоҷикӣ мувофиқат мекунанд, ки бо калимаҳои таркибӣ ё ду воҳиди луғавӣ ифода ёфтаанд. Масалан: The long-expected reform. - Ислоҳоти деринтизор. Much-advertised policy. - сиёсати ба таври васеъ таълиғшаванда. Дар мавридҳои дигар ин гуруҳи муайянкунандаҳо бо роҳҳои дигар тарҷума мешаванд: Torydirected policy. - сиёсате, ки аз ҷониби консерваторон идора мешавад; A State Department controlled minority. - Ақалияти миллие, ки зерин назорати Департаменти давлатӣ қарор дорад; He travels so much that he has become train-minded.- Ӯ он қадар зиёд саёҳат мекунанд, ки ба ҳама чиз бо чашми мусофир нигоҳ мекунанд.

Таҳлили тарҷумаи сифат вобаста ба хусусиятҳои дигари он ба монанди вазифаҳои синтаксисӣ, категорияҳои грамматикӣ ва ғайра аз манфиат холи нест, ки мавзӯи таҳқиқоти ҷудогоноро оид ба мушкилоти грамматикӣ тарҷума дар доираи забонҳои мавриди назар ташкил хоҳад дод.

Адабиёт

1. Бузаджи Д. М. Техника перевода. Сборник упражнений по переводу с английского языка на русский язык. Грамматические аспекты перевода / Д. М. Бузаджи, А. С. Маганов. – М.: Р. Валент, 2007. – Часть I. – 208 с.

2. Захираи интернетӣ. URL: http://www.norma-tm.ru/library1_2.html

3. Мечковская Н. Б. Общее языкознание. Структурная и социальная типология языков: учеб. пособие для студентов филологических и лингвистических специальностей /

Н. Б. Мечковская. – 4-е изд., испр. – М.: Флинта: Наука, 2006. – 312 с.

4. Слепович В. С. Настольная книга переводчика с русского языка на английский язык = Russian-English Translation handbook / В. С. Слепович. – 3-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2008. – 203-304 с.

5. Сулейманова О. А., Беклемешева Н. Н., Карданова К. С. и др. Грамматические аспекты перевода: учеб. пособие для студ. филол. и лингв. фак. вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 240 с.

OSIMOVA Shohina Bakhromovna

Second-Year Master's Degree Student in the Faculty of Oriental Languages,
Khujand State University named after acad. B. Gafurov, Tajikistan Republic, Khujand

SODIQOVA Rukhangez Abdusamadovna

PhD, Associate Professor of the English Language Department,
Khujand State University named after acad. B. Gafurov, Tajikistan Republic, Khujand

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FEATURES
OF ADJECTIVE TRANSLATION IN ENGLISH AND TAJIK**

Abstract. *The given article dwells on comparative analysis of the features of adjective translation in English and Tajik. It is noted that the theme explored is one of the actual ones in comparative linguistics.*

Keywords: *comparative analysis, features of adjective translation, English and Tajik.*

ХУНЦАРИЯ Дарья Паатовна

Российский государственный социальный университет, Россия, г. Москва

ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕВОДА ИНТЕРНЕТ-МЕМОВ В РУССКО-АНГЛОЯЗЫЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Аннотация. *Статья посвящена исследованию лингвистических и культурных аспектов перевода интернет-мемов на примерах русскоязычного и англоязычного контекстов. Рассматриваются проблемы передачи смыслов и стилистики, а также культурной адаптации. Выделяются основные стратегии и методы перевода.*

Ключевые слова: *интернет-мем, перевод, культурная адаптация, русский язык, английский язык, курс.*

Цель исследования

Целью данной работы является изучение особенностей перевода интернет-мемов, особенно в контексте культурной адаптации для русско- и англоязычной аудитории. Задачи включают выявление лингвистических трудностей, анализ культурных особенностей и определение стратегий перевода.

Материалы и методы исследования

В качестве материалов были использованы интернет-мемы с популярных платформ (например, Reddit, Twitter, VK) за период 2020–2024 годов. Методы исследования включают контент-анализ, сравнительно-сопоставительный анализ оригинальных и переведенных текстов, а также концептуально-культурный анализ.

Интернет-мемы сегодня представляют собой уникальный и крайне востребованный формат коммуникации в цифровом пространстве. Их популярность объясняется сочетанием лаконичности, доступности и способности быстро распространять информацию через социальные сети, мессенджеры и другие средства массовой информации. Одной из ключевых задач является адаптация мемов для межкультурного восприятия. Это требует анализа не только языковых особенностей, но и визуальных, контекстуальных и культурных факторов.

На уровне языка интернет-мемы часто используют нестандартные лексико-грамматические конструкции. Примеры включают игры слов, жаргон, сокращения и намеренные ошибки. Например, английское выражение «Doggo wants walkies» смешивает детский язык с интернет-жаргоном, что вызывает трудности при адаптации для русскоязычной аудитории. Переводчик должен учитывать, что дословный

перевод утратит комический эффект, поэтому необходимы творческие подходы. Для этого мем может быть преобразован, например, в «Пёсик хочет гулятьки».

Кроме того, важным аспектом является культурная релевантность мемов. Они часто содержат отсылки к локальным событиям, политике, кинематографу или общественным явлениям. Примером может служить ставшая в последствии мемом фраза «Not my president», который сложно перевести без понимания политического контекста США. В русском языке возможно создание аналогичного выражения, например, «Это не мой лидер», но его смысл будет восприниматься иначе в зависимости от аудитории. Подобные культурно нагруженные выражения требуют глубокого знания культурной специфики.

Юмор играет центральную роль в интернет-мемах, но его перевод сопряжен с особыми трудностями. Английские мемы часто используют сарказм, иронию и гиперболу, тогда как русская культурная традиция может отдавать предпочтение каламбуру или сатире. Для успешного перевода необходимо адаптировать шутки, сохраняя их воздействие на эмоциональном уровне. Так, мем «You had one job» может быть локализован как «У тебя была одна задача», но этот перевод теряет часть саркастического тона, свойственного оригиналу. Эмоциональный контекст и интонация играют решающую роль в восприятии юмора.

Адаптация визуальных элементов мемов также играет ключевую роль. Изображения, используемые в мемах, могут содержать культурно специфичные символы или персонажей. Например, популярный мем с Гринчем, символизирующим антипатию к праздникам, в

русском контексте может быть менее понятен из-за различий в восприятии рождественских традиций. Визуальная составляющая мема может быть даже более значимой, чем текстовая, особенно в мультимодальных дискурсах, и в отличие от текстовой информации, переводчик не может ее адаптировать или заменить на что-то, схожее по смыслу или значению.

Для перевода мемов могут быть использованы различные стратегии. Локализация предполагает адаптацию содержания с учетом реалий целевого языка. Примером служит замена культурных отсылок: в американском меме о «Thanksgiving dinner» вместо индейки в русском переводе можно использовать традиционные блюда новогоднего стола. Креативный перевод, напротив, предполагает создание нового мема, отражающего дух оригинала, но адаптированного к другой культуре. Например, момент «Why so serious?» из фильма «Темный рыцарь», который успел стать мемом, можно преобразовать в выражение «Чего такие серьезные?», сохраняя стилистическое воздействие.

Одной из методик, помогающих сохранить смысл оригинала, является добавление пояснительных комментариев или субтитров. Это особенно актуально для сложных мемов с несколькими уровнями значений. Однако такой подход может нарушить лаконичность мема, что снизит его привлекательность. Так, чрезмерное использование пояснений может повредить восприятию мема, особенно среди молодой аудитории.

Исследование интернет-мемов и их перевода показывает, что данный тип текстов

представляет собой многоуровневый дискурс, где лингвистические, культурные и визуальные элементы тесно переплетаются. Переводчику требуется не только знание языков, но и понимание целевой аудитории, чтобы мем сохранил своё коммуникативное и эмоциональное воздействие. Дальнейшие исследования в этой области могут быть сосредоточены на разработке технологий автоматического перевода мультимодальных текстов, включая нейросетевые модели, способные учитывать культурный контекст.

Выводы

Интернет-мемы представляют собой сложный объект перевода, поскольку включают не только лингвистические, но и визуальные и культурные аспекты. Адекватный перевод возможен только при учете культурных контекстов и использовании гибких переводческих стратегий. Будущие исследования могут быть направлены на разработку автоматизированных инструментов для перевода мультимедийного контента.

Литература

1. Громова М. Интернет-мем как лингвокультурема современного филологического анализа // Мова. – 2015. – № 23. – С. 27-31.
2. Castaño D.C.M. (2013). Defining and Characterizing the Concept of Internet Meme. *Revista CES Psicología*, 6(2), P. 82-104.
3. Dancygier B., Vandelandotte L. (2021). Internet Memes as Multimodal Constructions. *Cognitive Linguistics*, 32(4), P. 689-714.

KHUNTSARIA Daria Paatovna

Russian State Social University, Russia, Moscow

LINGUISTIC AND CULTURAL ASPECTS OF TRANSLATING INTERNET MEMES IN THE RUSSIAN-ENGLISH-SPEAKING SPACE

Abstract. *The article is devoted to the study of linguistic and cultural aspects of the translation of Internet memes using examples of Russian-speaking and English-speaking contexts. The problems of the transfer of meanings and stylistics, as well as cultural adaptation are considered. The main strategies and methods of translation are highlighted.*

Keywords: *Internet meme, translation, cultural adaptation, Russian, English, discourse.*

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2024 • № 50 (232)

Часть I

ISSN 2713-1513

Подготовка оригинал-макета: Орлова М.Г.

Подготовка обложки: Ткачева Е.П.

Учредитель и издатель: ООО «Агентство перспективных научных исследований»

Адрес редакции: 308000, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135

Email: info@apni.ru

Сайт: <https://apni.ru/>

Отпечатано в ООО «ЭПИЦЕНТР».

Номер подписан в печать 18.12.2024г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

308010, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135, офис 40