

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2026 • № 2 (288)

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

Абдуллин Тимур Zufарович, кандидат технических наук (Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А. А. Бочвара)

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, доктор сельскохозяйственных наук (Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого)

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 Ермакбайкызы, 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)

Хаитова 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

ХИМИЯ

Юсупова Р.М., Кривец В.В., Микрюкова Е.Ю., Алишева Е.А.

ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЖИВОТНЫХ6

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Белоголовкин М.В.

ОБЗОР И АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ И ПРАВОВЫХ ВЫЗОВОВ
РЕГУЛИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РОССИИ..... 9

Бобков И.С.

ТРАНСФОРМАЦИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
НА ПЛАТФОРМЕ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ МАЛОГО
И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА..... 13

Григорьева К.А.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ СОТРУДНИКОВ
ПРЕДПРИЯТИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ..... 17

Макоева Е.Р.

ПРОДВИЖЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРНЕТ-СМИ В СОЦИАЛЬНЫХ
СЕТЯХ 20

Ружицкий Д.М.

ПОСТРОЕНИЕ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ 24

Сун Итянь

ОПТИМИЗАЦИЯ НЕЙРОННЫХ ДИСКРИМИНАТОРОВ ДЛЯ ЛЕГКОВЕСНЫХ
БЛОЧНЫХ ШИФРОВ НА ОСНОВЕ ГЛУБОКИХ ОСТАТОЧНЫХ СЕТЕЙ 27

Ташкин М.Ю.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ БЫСТРОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ
НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРАХ 31

Хаертдинова Н.В.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ОТЧЕТНОСТИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ
МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА ЕДИНУЮ
ЦИФРОВУЮ ПЛАТФОРМУ 34

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Mustafin A.

METHOD FOR REDUCING WAREHOUSE LOSSES OF BUILDING MATERIALS THROUGH
TECHNICAL CONTROL OF STORAGE CONDITIONS 38

Жданов А.Г., Сирик А.В., Дугушев Н.И.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ АКТИВНОГО УЛУЧШЕНИЯ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ МОТОРНОГО МАСЛА 44

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

Биляк В.С.

«ПРОСТОСМЕТА»: ПОСТРОЕНИЕ И ВАЛИДАЦИЯ LLM-ОРИЕНТИРОВАННОГО
РЕШЕНИЯ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ СМЕТ ИЗ ЕСТЕСТВЕННО-ЯЗЫКОВЫХ ОПИСАНИЙ... 48

ФИЛОЛОГИЯ, ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ, ЖУРНАЛИСТИКА

Никитенко Т.М.

РАЗВИТИЕ ЛИНГВОКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ИНОСТРАННЫХ
ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ПАРЕМИЙ С КОМПОНЕНТОМ
«РАБОТА»/«ТРУД» 55

ИСТОРИЯ, АРХЕОЛОГИЯ, РЕЛИГИОВЕДЕНИЕ

Позднякова К.В.

ЭВОЛЮЦИЯ ПРЕОБРАЗУЮЩЕЙ ДАВНОСТИ В ПРАВЕ СТРАН КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ
ЕВРОПЫ..... 64

ФИЛОСОФИЯ

Караев Э.Т.

ГЕНЕЗИС ЛЕГИСТСКОЙ ФИЛОСОФСКОЙ ШКОЛЫ 67

Караев Э.Т.

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ЛЕГИСТСКОГО УЧЕНИЯ ГУАНЬ ЧЖУНА..... 70

Чайковский А.И.

VTN-7. ТЕМПОРАЛЬНАЯ АСИММЕТРИЯ И СТРУКТУРНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ
ЭВОЛЮЦИИ..... 73

ХИМИЯ

ЮСУПОВА Раиля Марселевна

студентка,

Казанская академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, Россия, г. Казань

КРИВЕЦ Валерия Владиславовна

студентка,

Казанская академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, Россия, г. Казань

МИКРЮКОВА Елена Юрьевна

доцент кафедры биологии, генетики, общей и биологической химии,

Казанская академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, Россия, г. Казань

АЛИШЕВА Евгения Андреевна

старший преподаватель биологии, генетики, общей и биологической химии,

Казанская академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, Россия, г. Казань

ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЖИВОТНЫХ

Аннотация. Антропогенное загрязнение прибрежных морских вод тяжёлыми металлами, прежде всего ртутью и свинцом, достигло уровня, при котором формируются устойчивые риски для биоразнообразия и функционирования экосистем. В статье рассматриваются источники поступления и пути миграции Hg и Pb в морской среде, а также ключевые особенности их биогеохимического поведения: микробная метилиция ртути в анаэробных осадках с образованием метилртути как наиболее опасной и биоаккумулируемой формы, а также сравнительно ограниченная биомагнификация свинца вследствие фракционирования в морской среде.

Ключевые слова: антропогенное загрязнение, прибрежные воды, тяжёлые металлы, ртуть, свинец, метилртуть, биоаккумуляция, биомагнификация, нейротоксичность, гематоэнцефалический барьер, окислительный стресс, нейромедиаторные системы.

Антропогенное загрязнение прибрежных вод тяжёлыми металлами (ртуть и свинец) достигло критических масштабов, вызывая хроническое отравление морских обитателей и нарушение экологического баланса. Накопление данных токсинов провоцирует уменьшение репродуктивной эффективности, нарушает устойчивость пищевых цепей, усиливает уязвимость биоценозов к климатическим изменениям.

Особую опасность для морских млекопитающих представляют нейротоксические эффекты ртути и свинца: наблюдается расстройство деятельности нейромедиаторных систем и гибкости синаптических связей, ухудшается

мозговая деятельность, и возникают аномалии в миграционном поведении.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью научно обосновать меры по защите природы в рамках международных соглашений о сохранении разнообразия живых организмов. Работа сближает специалистов по токсикологии и экологии. Предложенные способы борьбы с промышленным загрязнением особенно актуальны из-за роста городов на побережьях. Собранные данные могут служить основой для разработки эффективных мер защиты морской фауны.

Цель: выявить действия биохимических механизмов нейротоксического действия ртути и

свинца и разработать меры по снижению экологических рисков.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие **задачи**:

- анализ источников и путей миграции металлов в морских экосистемах;
- изучение молекулярных и клеточных основ нейротоксичности;
- оценка популяционных последствий для ключевых видов;
- формулирование практических рекомендаций по мониторингу и минимизации загрязнения.

Поступление ртути и свинца в морские экосистемы обусловлено как антропогенными, так и природными источниками. К антропогенным источникам относятся сжигание ископаемого топлива, добыча и переработка полезных ископаемых. Значительное влияние оказывают также металлургическое и химическое производство, муниципальные и промышленные сточные воды, аграрные стоки и судоходная деятельность.

Особенности биогеохимического поведения металлов:

- Ртуть: микробная метилиция в анаэробных осадках, что приводит к образованию метилртути (высокоаккумулируемой формы). Важную роль играют редокс-перетоки, комплексообразование с органическим веществом, адсорбция на взвешенных частицах.
- Свинец: ограниченная биомagniфикация из-за особенности фракционирования в морской среде.

Ртуть и свинец проникают в нервную систему, преодолевая гематоэнцефалический барьер (ГЭБ), особенно в липофильных формах. Например, метилртуть легко проникает через клеточные мембраны ГЭБ и накапливается в церебральных структурах.

Ключевые механизмы токсичности:

1. Окислительный стресс: дисбаланс между производством активных форм кислорода (АФК) и способностью системы их нейтрализовать. Накопление АФК повреждает липиды, белки и нуклеиновые кислоты нейронов.
2. Нарушение нейротрансмиттерных систем: изменение синтеза, высвобождения и реарбсорбции глутамата, (ГАМК) и дофамина, что приводит к дисбалансу возбуждающих и тормозных процессов в ЦНС.
3. Снижение синаптической пластичности: подавление долгосрочной потенциации

(ДП) – механизма памяти и обучения; структурные изменения дендритных шипиков.

Популяционные последствия:

- нарушениям социального поведения;
- снижение репродуктивной эффективности;
- ухудшение когнитивных функций и способности к адаптации;
- изменения в коммуникации, поиске пищи и избегании хищников.

Снижение токсической нагрузки на морские экосистемы достигается через биомониторинг биоиндикаторов и регулирование сбросов. Рутинные методы оценки микроэлементов: анализ плазмы, мочи (период – сутки) и волос (период – 30 дней, участок 2 см). Волосы обладают повышенной концентрацией микроэлементов (10 раз выше, чем в крови или моче), допускают сегментацию для отслеживания динамики и удобны в обращении. ЕРА утвердило использование человеческого волоса в качестве матрицы для мониторинга окружающей среды [7, с. 26]. Методы обеспечивают количественную оценку загрязнения и мониторинг эффективности природоохранных мероприятий

Заключение

Главный источник поступления ртути и свинца в прибрежные районы – промышленные и сельскохозяйственные стоки. Эти тяжелые металлы запасаются в пищевых цепях, создавая предпосылки для хронического токсического воздействия, что подчеркивает необходимость контроля за источниками загрязнения.

Нейротоксическое действие обусловлено: индукцией окислительного стресса и апоптоза в нейронах; нарушением нейротрансмиттерных систем и синаптической пластичности; когнитивными дисфункциями и изменением поведения.

На популяционном уровне снижается репродуктивный успех и нарушаются миграционные пути у видов.

Рекомендации по снижению рисков включают: мониторинг загрязнения тяжелыми металлами, внедрение технологий очистки и создание охраняемых зон. Предложенные решения отвечают глобальным экологическим вызовам и могут быть включены в политику охраны морской фауны.

Литература

1. Батян А.Н., Фрумин Г.Т., Базылев В.Н. Основы общей и экологической токсикологии. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2009. – 352 с.
2. Верголяс М.Р., Гончарук В.В. Токсическое влияние тяжелых металлов на организм гидробионтов // Journal of Education, Health and Sport. – 2016. – № 6. – С. 436-444.
3. Головки А.И., Ивницкий Ю.Ю., Иванов М.Б. и др. Универсальность феномена «нейротоксичность» (обзор литературы) // Токсикологический вестник. – 2021. – № 5. – С. 4-16.
4. Дикарева Ю.Д., Капранова Л.Л., Капранов С.В. и др. Тяжёлые металлы в раковинах моллюсков Чёрного моря // Биоразнообразие и устойчивое развитие. – 2024. – № 3. – С. 50-61.
5. Зобов В.В. Экологическая токсикология. – Казань: Казан. ун-т, 2014. – 39 с.
6. Машукова О.В., Токарев Ю.Н. Воздействие тяжелых металлов на свечение берое

ovata (ctenophora: Beroida) // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2012. – № 7. – С. 229-242.

7. Пилипович А.А., Голубев В.Л., Данилов Ал.Б. и др. Роль биометаллов в патогенезе и лечении болезни Паркинсона (обзор) // Медицинский алфавит. – 2020. – № 1. – С. 21-27.

8. Силкин Ю.А., Силкина Е.Н., Силкин М.Ю. и др. Особенности накопления тяжелых металлов в мягких тканях средиземноморской мидии и гигантской устрицы, выращенных в прибрежной зоне юго-восточного крыма // Водное хозяйство России. – 2017. – № 4. – С. 99-103.

9. Христофорова Н.К., Дюрдеева А.А., Масалёва К.Р. и др. Тяжёлые металлы в долгоживущих Mytilidae (Mollusca: Bivalvia) залива Восток, Японское море, Приморский край // Биота и среда природных территорий. – 202 с.

YUSUPOVA Railya Marselevna

Student, Kazan Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, Russia, Kazan

KRIVETS Valeria Vladislavovna

Student, Kazan Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, Russia, Kazan

MIKRYUKOVA Elena Yurievna

Associate Professor of Biology, Genetics, General and Biological Chemistry,
Kazan Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, Russia, Kazan

ALISHEVA Evgeniya Andreevna

Senior Lecturer in Biology, Genetics, General and Biological Chemistry,
Kazan Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, Russia, Kazan

THE EFFECT OF HEAVY METALS ON ANIMAL HEALTH

Abstract. Anthropogenic pollution of coastal marine waters with heavy metals, primarily mercury and lead, has reached a level at which sustainable risks to the biodiversity and functioning of ecosystems are formed. The article examines the sources of entry and migration of Hg and Pb in the marine environment, as well as key features of their biogeochemical behavior: microbial methylation of mercury in anaerobic sediments with the formation of methylmercury as the most dangerous and bioaccumulative form, as well as relatively limited biomagnification of lead due to fractionation in the marine environment.

Keywords: anthropogenic pollution, coastal waters, heavy metals, mercury, lead, methylmercury, bioaccumulation, biomagnification, neurotoxicity, blood-brain barrier, oxidative stress, neurotransmitter systems.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

БЕЛОГОЛОВКИН Максим Владимирович

студент, Сибирский федеральный университет, Россия, г. Красноярск

Научный руководитель – доцент кафедры информационной безопасности

Сибирского федерального университета,

кандидат педагогических наук Сомова Марина Валериевна

ОБЗОР И АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ И ПРАВОВЫХ ВЫЗОВОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РОССИИ

Аннотация. В работе представлен критический анализ формирующейся правовой экосистемы в сфере искусственного интеллекта в России. Проведен обзор многоуровневой системы регулирования, включающей стратегические ориентиры, экспериментально-правовые механизмы и новые нормативно-технические стандарты. Выявлена экстравагантность современного подхода, сочетающего политику стимулирования инноваций с постепенной кристаллизацией этических и технических требований. На примере типового проекта демонстрируется практическая методология легализации ИИ-решения, требующая синхронного учета законодательства о персональных данных, стандартов жизненного цикла ML-систем и этических принципов. Делается вывод о переходе регулирования от декларативной фазы к фазе внедрения конкретных процессуальных норм.

Ключевые слова: искусственный интеллект, регулирование ИИ, Национальная стратегия ИИ, ГОСТ Р 70949-2023, жизненный цикл ИИ, этика ИИ, ФЗ-152.

Искусственный интеллект (ИИ) перестал быть технологией будущего, превратившись в инструмент настоящего, активно трансформирующий экономику, государственное управление и социальную сферу. Эта стремительная трансформация поставила перед законодателем беспрецедентно сложную задачу: как создать правовое поле, которое, с одной стороны, не будет душить инновации избыточными барьерами, а с другой – сможет минимизировать новые риски, связанные с безопасностью, дискриминацией алгоритмов, приватностью и цифровым суверенитетом. В России ответ на этот вызов принимает форму постепенно усложняющейся, многослойной нормативной конструкции. Она находится в динамическом равновесии между политикой активного стимулирования разработок и осторожным, итеративным введением ограничительных рамок. Парадокс современного этапа заключается в том, что формальные возможности для развития ИИ декларированы широко,

однако практический путь легализации конкретного проекта требует от разработчика сложной навигации на стыке стратегических документов, экспериментального законодательства, отраслевых норм и новых национальных стандартов.

Правовое поле регулирования искусственного интеллекта в Российской Федерации сегодня представляет собой не монолит, а скорее архитектуру из взаимосвязанных уровней, каждый из которых выполняет свою функцию. Фундаментом всей системы является Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 года № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации». Этот документ, по сути, является национальной стратегией, которая задала долгосрочные цели до 2030 года, определила приоритетные направления внедрения ИИ и закрепила его развитие в качестве одного из ключевых элементов технологического суверенитета страны. Указ носит рамочный, программный характер,

создавая политический и ресурсный контекст, но не содержащий конкретных правовых норм прямого действия.

Попыткой снять правовые барьеры для инноваций без кардинального пересмотра отраслевого законодательства стал Федеральный закон от 24 апреля 2020 года № 123-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования...», известный как закон о «регуляторных песочницах». Данный механизм позволяет утвержденным участникам экспериментов тестировать ИИ-решения в особых правовых условиях, получая временные, точечные исключения из требований отдельных нормативных актов, например, в сфере персональных данных или лицензирования медицинской деятельности. «Песочница» выступает буферной зоной между инновацией и жестким регуляторным полем, позволяя на практике апробировать технологии и параллельно готовить почву для возможных изменений в общем законодательстве.

Качественным скачком в 2023 году стало введение в действие с сентября 2024 года национального стандарта ГОСТ Р 70949-2023 «Технологии искусственного интеллекта в образовании. Применение искусственного интеллекта в научно-исследовательской деятельности. Варианты использования». Если Указ № 490 отвечает на вопрос «зачем» развивать ИИ, а закон о песочницах – «где» это можно делать со льготами, то ГОСТ фокусируется на «как». Он устанавливает единые требования ко всем ключевым стадиям жизни ML-системы: от формулировки бизнес-требований и сбора данных до разработки, тестирования, внедрения, промышленной эксплуатации, мониторинга и вывода из эксплуатации. Значение этого документа выходит за рамки рекомендательной стандартизации. Он создает первый в стране унифицированный методологический каркас для обеспечения качества, прослеживаемости и безопасности ИИ-решений. Для регулятора ГОСТ формирует основу для будущего потенциального аудита или сертификации критически важных систем. Для ответственного разработчика следование его положениям становится способом структурировать внутренние процессы, минимизировать репутационные риски и демонстрировать разумность подхода внешним стейкхолдерам (людей влияющим на

работу, но не имеющим прямого отношения к ней).

Параллельно с этими официальными актами развивается сфера мягкого права, представленная, прежде всего, Кодексом этики искусственного интеллекта, разработанным «Альянсом в сфере ИИ». Этот свод добровольных принципов, таких как безопасность, справедливость, конфиденциальность, ориентированность на человека и прозрачность (объяснимость), выполняет важную функцию формирования отраслевых норм поведения. Он задает этический вектор, который постепенно проникает в публичные дискуссии, корпоративные политики и, в конечном итоге, может кристаллизоваться в виде конкретных правовых норм. Таким образом, оператор ИИ-проекта сталкивается не с единым законом, а с необходимостью постоянной проекции своей деятельности на несколько плоскостей: стратегическую, экспериментально-правовую, нормативно-техническую и этическую.

Практическая сложность такого подхода ярко проявляется в типовом сценарии разработки ИИ-сервиса для бизнеса. Рассмотрим стартап, создающий *NLP*-модель для автоматического анализа тональности и категоризации клиентских обращений и отзывов в цифровых сервисах крупного ритейлера. Система обрабатывает большие объемы неструктурированного текста, который с высокой вероятностью содержит персональные данные (имена, контактные данные, детали заказов). Перед командой встает комплексная задача легализации проекта.

Первым и обязательным шагом является приведение проекта в соответствие с Федеральным законом № 152-ФЗ «О персональных данных». Организация должна определить правовое основание обработки (чаще всего – законные интересы оператора), разработать прозрачную политику, в которой явно указать на использование алгоритмов ИИ, и обеспечить выполнение всех требований по безопасности персональных данных (ПДн) в зависимости от уровня защищенности информационной системы. Одновременно с этим, в идеале, следует инициировать процедуру вхождения в «регуляторную песочницу» для ИИ. Это позволит не только получить консультационную поддержку и возможные временные изъятия,

но и признать законным пилотный проект в глазах регуляторов и заказчика.

Наиболее же сложной и новой задачей становится интеграция принципов ГОСТ Р 70949-2023 во внутренние процессы разработки. Это означает не просто написание кода модели, а выстраивание полноценного документированного жизненного цикла. На этапе работы с данными требуется фиксация их источников, методов очистки и аугментации. При разработке модели необходимы строгие процедуры валидации и тестирования не только на точность, но и на наличие нежелательных смещений, которые могут приводить к дискриминационным результатам для разных групп клиентов. Внедрение должно сопровождаться планом мониторинга «дрейфа» модели (*model drift*) в целевой среде. Вся эта деятельность должна быть регламентирована внутренними положениями и документально зафиксирована. Такой подход напрямую перекликается с добровольными принципами Кодекса этики, в частности, с требованием прозрачности и справедливости. Таким образом, следование ГОСТу становится не бюрократической нагрузкой, а практическим инструментом внедрения этических норм и создания доказательной базы надежности продукта.

В заключение можно констатировать, что формирование законодательной базы для искусственного интеллекта в России вступило в новую, более зрелую фазу. Происходит переход от общих стратегических деклараций к выработке конкретных процессуальных и технических стандартов. Формируется трехуровневая модель регулирования: стратегический уровень (Указ № 490) задает цели, нормативно-технический уровень (ГОСТ Р 70949-2023) определяет требования к процессам, а экспериментально-правовой уровень (закон о «песочницах») предоставляет гибкие механизмы адаптации и обкатки решений. На этом фоне сохраняет свою актуальность действующее законодательство, в первую очередь, о персональных данных, которое выступает постоянным ограничивающим контуром.

Для разработчиков и компаний, использующих готовые решения, это означает, что эра

нерегулируемого экспериментирования подходит к концу. Успешная и устойчивая работа в области ИИ будет требовать не только технологической экспертизы, но и зрелой культуры соблюдения требований, способности синхронно учитывать требования из разных правовых плоскостей. Уже сегодня выстраивание процессов в соответствии с новым ГОСТом и этическими принципами является не просто хорошим тоном, а стратегической инвестицией в будущее, которая позволит компаниям беспрепятственно вписаться и держаться в правовом поле завтрашнего дня. Главным вызовом становится не поиск единственного «закона об ИИ», а построение комплексной системы управления соответствием в условиях динамичной и многослойной регуляторной среды.

Литература

1. ГОСТ Р 70949-2023 «Технологии искусственного интеллекта в образовании. Применение искусственного интеллекта в научно-исследовательской деятельности. Варианты использования». Национальный стандарт РФ. 2023. https://moitvvt.ru/downloads/gost_70949.pdf.
2. Федеральный закон от 24.04.2020 № 123-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте РФ – городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона «О персональных данных». https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_351127/.
3. Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации». https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/.
4. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» (п. 5, 6, 14, 18.1, 19, 20). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/.

BELOGOLOVKIN Maxim Vladimirovich

Student, Siberian Federal University, Russia, Krasnoyarsk

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Information Security
of the Siberian Federal University, Candidate of Pedagogical Sciences Somova Marina Valerievna*

REVIEW AND ANALYSIS OF CURRENT TRENDS AND LEGAL CHALLENGES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE REGULATION IN RUSSIA

Abstract. *The paper presents a critical analysis of the emerging legal ecosystem in the field of artificial intelligence in Russia. A multi-level regulatory system is reviewed, including strategic guidelines, experimental legal mechanisms, and new regulatory and technical standards. The extravagance of the modern approach, combining the policy of stimulating innovation with the gradual crystallization of ethical and technical requirements, is revealed. Using the example of a typical project, a practical methodology for legalizing an AI solution is demonstrated, requiring simultaneous consideration of personal data legislation, ML system lifecycle standards, and ethical principles. The conclusion is made about the transition of regulation from the declarative phase to the phase of implementation of specific procedural rules.*

Keywords: *artificial intelligence, AI regulation, National AI Strategy, GOST R 70949-2023, AI lifecycle, AI ethics, FZ-152.*

БОБКОВ Игорь Сергеевич

магистрант, Херсонский государственный педагогический университет, Россия, г. Херсон

ТРАНСФОРМАЦИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПЛАТФОРМЕ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

Аннотация. Современные предприятия сталкиваются с необходимостью адаптации своих информационных систем к постоянно меняющимся условиям ведения деятельности. Платформа 1С:Предприятие заняла особое место в российском корпоративном секторе, предоставив инструментарий для комплексного управления различными аспектами работы организаций. Гибкость архитектуры данной системы позволяет выстраивать решения, учитывающие специфику конкретного предприятия, что особенно актуально для компаний с уникальными бизнес-моделями.

Ключевые слова: трансформация, корпоративные условия, информационные системы, платформа 1С:Предприятие, цифровизация, малый и средний бизнес.

Базовая концепция платформы строится на разделении прикладных решений и технологической основы. Такой подход дает возможность разработчикам создавать конфигурации под специфические задачи, не погружаясь глубоко в низкоуровневое программирование. Встроенный язык программирования сочетает процедурные и объектно-ориентированные элементы, что создает баланс между простотой освоения и функциональными возможностями. Разработчики получают доступ к обширному набору объектов метаданных, описывающих структуру информационной базы и логику работы приложения [3, с. 43-47].

Автоматизация учетных процессов традиционно рассматривалась как основное направление применения системы. Бухгалтерский учет с его строгой регламентацией и необходимостью соблюдения законодательных норм требует инструментов, способных оперативно адаптироваться к изменениям нормативной базы. Конфигурации семейства «Бухгалтерия» демонстрируют, как типовое решение может обслуживать широкий спектр предприятий при сохранении возможности доработки под индивидуальные требования. Механизм регламентированной отчетности интегрирован в систему таким образом, что формирование деклараций и расчетов происходит на основе данных учета без дублирования информации.

Управленческий учет представляет собой область, где гибкость конфигурирования проявляется наиболее ярко. В отличие от

бухгалтерского учета с его жесткими рамками, управленческая аналитика каждого предприятия формируется исходя из потребностей менеджмента и специфики отрасли. Система позволяет создавать произвольные измерения для анализа данных, настраивать методики распределения косвенных затрат и формировать отчетность в требуемых разрезах. Механизмы плана видов характеристик и регистров накопления предоставляют технологическую основу для реализации сложных аналитических структур без избыточного усложнения модели данных [5, с. 178-195].

Интеграция различных контуров учета в единой информационной среде создает синергетический эффект. Когда данные о продажах автоматически формируют проводки бухгалтерского учета, обновляют остатки на складах и отражаются в отчетах по выполнению планов продаж, устраняется необходимость многократного ввода одной и той же информации. Такая связанность данных снижает вероятность ошибок и обеспечивает актуальность информации во всех подсистемах. Документооборот становится сквозным, когда один документ порождает множество учетных записей в различных регистрах.

Технология управляемых форм изменила подход к разработке пользовательского интерфейса. Разделение серверной и клиентской логики позволило оптимизировать производительность приложений, работающих через медленные каналы связи. Веб-клиент

расширил возможности доступа к системе, позволив пользователям работать с информационной базой через браузер без установки специализированного программного обеспечения. Мобильные клиенты открыли новые сценарии использования системы, когда торговые представители, работники склада или курьеры получили возможность обмениваться данными с центральной базой непосредственно в процессе выполнения своих функций.

Распределенные информационные базы решают задачу организации учета в территориально разнесенных подразделениях. Механизм распределенных баз позволяет каждому филиалу вести автономный учет с последующей консолидацией данных в центральной базе. Планы обмена определяют, какие данные и в каком направлении должны передаваться между узлами распределенной системы. Такая архитектура обеспечивает работоспособность филиалов даже при временной недоступности центрального сервера и минимизирует объемы передаваемых данных.

Автоматизация производственных процессов требует специфических инструментов для планирования и учета выпуска продукции [6, с. 352-356]. Подсистемы управления производством в конфигурациях класса ERP включают функционал планирования потребностей в материалах, формирования производственных заказов и маршрутизации их выполнения через производственные подразделения. Нормативно-справочная информация о составе изделий, технологических операциях и расходе ресурсов становится основой для расчета плановой себестоимости и контроля фактических затрат. Механизмы перерасчета себестоимости учитывают сложные цепочки передела, когда полуфабрикаты собственного производства используются для выпуска более сложных изделий.

Управление взаимоотношениями с клиентами выходит за рамки простой регистрации контактов. CRM-функционал в системе 1С позволяет выстраивать воронку продаж, отслеживать историю взаимодействия с клиентами и анализировать эффективность работы менеджеров. Автоматизация процессов обработки обращений клиентов сокращает время реакции на запросы и повышает качество обслуживания. Интеграция с телефонией и электронной почтой позволяет фиксировать все контакты с

клиентами в единой системе, создавая полную картину взаимоотношений [2, с. 942-949].

Механизмы бизнес-процессов предоставляют инструмент для формализации и автоматизации последовательностей операций. Графический редактор позволяет моделировать процессы в нотации, близкой к BPMN, определяя точки маршрутизации, условия перехода между этапами и роли исполнителей. Карты маршрутов определяют типовые схемы согласования документов, автоматически направляя их ответственным лицам в соответствии с настроенными правилами. Такой подход дисциплинирует исполнение регламентированных процедур и создает прозрачность в движении документов через подразделения организации.

Аналитические возможности системы базируются на технологии компоновки данных. Конструктор отчетов позволяет пользователям самостоятельно формировать выборки данных, группировки и вычисления без привлечения программистов. Система компоновки данных обеспечивает гибкость в настройке отображения информации при сохранении производительности запросов. Механизмы условного оформления выделяют отклонения от нормативов, привлекая внимание пользователей к проблемным ситуациям. Хранилища данных и механизмы OLAP позволяют анализировать большие объемы исторической информации в различных аналитических разрезах.

Интеграция с внешними системами расширяет границы корпоративной информационной среды. Web-сервисы обеспечивают обмен данными с системами контрагентов, банков и государственных органов. REST API открывает возможности интеграции с современными веб-приложениями и мобильными сервисами. Механизмы обмена через файлы поддерживают различные форматы, включая XML, JSON и специализированные форматы отраслевых стандартов. Очереди сообщений обеспечивают надежность обмена данными при асинхронном взаимодействии систем [4, с. 556-568].

Безопасность информации реализуется через многоуровневую систему разграничения прав доступа. Роли определяют наборы разрешений на выполнение операций с различными объектами системы. Профили прав детализируют доступ вплоть до отдельных реквизитов документов и справочников. Механизм записи

уровня строк позволяет ограничивать видимость данных в зависимости от организации, подразделения или иных параметров. Регистрация действий пользователей создает аудиторский след, позволяющий отследить, кто и когда вносил изменения в критичные данные.

Производительность системы зависит от правильной организации хранения данных и оптимизации запросов. Индексирование полей, по которым осуществляется поиск и отбор, существенно ускоряет выполнение операций. Периодическое обслуживание базы данных, включающее реструктуризацию и сжатие, поддерживает оптимальную скорость работы. Мониторинг производительности позволяет выявлять узкие места и оптимизировать критичные участки кода. Тестирование и анализ производительности становятся неотъемлемой частью процесса разработки при создании решений для больших объемов данных.

Методология внедрения информационных систем на платформе 1С прошла эволюцию от последовательных каскадных проектов к гибким итерационным подходам. Поэтапное введение функционала позволяет пользователям адаптироваться к новым инструментам без резкого изменения рабочих процессов. Обучение персонала становится непрерывным процессом, когда новые возможности системы осваиваются по мере их внедрения. Формирование команды из специалистов заказчика, способных самостоятельно дорабатывать систему и решать типовые проблемы, снижает зависимость от внешних консультантов.

Перспективы развития платформы связаны с интеграцией технологий машинного обучения и искусственного интеллекта. Анализ больших данных может автоматизировать прогнозирование спроса, выявление аномалий в учетных данных и оптимизацию бизнес-процессов. Развитие облачных технологий делает мощные вычислительные ресурсы доступными для малых предприятий через модели подписки. Интеграция с экосистемой электронного документооборота и электронной подписи упрощает взаимодействие с контрагентами и государственными органами [1, с. 113-117].

Экосистема партнеров и разработчиков вокруг платформы 1С создает множество

отраслевых и специализированных решений. Такое разнообразие позволяет предприятиям выбирать готовые конфигурации, максимально соответствующие их потребностям, и дорабатывать их под специфические требования. Обмен опытом через профессиональные сообщества ускоряет решение технических проблем и распространение лучших практик. Сертификация специалистов обеспечивает определенный уровень качества предоставляемых услуг по внедрению и сопровождению систем.

Цифровая трансформация бизнеса находит в платформе 1С инструмент, сочетающий технологическую зрелость и адаптируемость к российским реалиям. Баланс между типовым функционалом и возможностями настройки позволяет предприятиям различных масштабов и отраслей создавать эффективные информационные системы управления.

Литература

1. Иваев М.И., Кабирова Д.Ф., Журичева М.В., Балаева А.А. Переход на облачные технологии с 1С: Предприятие: преимущества и недостатки облачных решений для управления предприятием // Индустриальная экономика. 2025. № 4. С. 113-117.
2. Кудряшов М.С. Обзор средств и создания модулей для расширения функционала CRM-систем // Вестник науки. 2023. № 6 (63). С. 942-949.
3. Николаева А.Г., Лылов А.С. (науч. рук.) Современные аналитические системы // Мир инноваций. 2024. № 3. С. 43-47.
4. Рыжкова Е.Ю. Стратегическая важность интеграционных механизмов в экосистеме «1С:Предприятие» // Вестник науки. 2025. № 10 (91). С. 556-568.
5. Салмин П.С., Салмина Н.А., Ильичева Н.М. Цифровизация частной задачи повышения качества системы управленческого учёта на платформе «1С:Предприятие» // Век качества. 2022. № 3. С. 178-195.
6. Сафронова Е.М., Черненькая Л.В. Методология решения задачи планирования производства на платформе 1С:Предприятие // SAEC. 2021. № 3. С. 352-356.

BOBKOV Igor Sergeevich

Master's Student, Kherson State Pedagogical University, Russia, Kherson

TRANSFORMATION OF CORPORATE INFORMATION SYSTEMS ON THE 1C PLATFORM: ENTERPRISE IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES

Abstract. *Modern enterprises face the need to adapt their information systems to constantly changing business conditions. 1C Platform: The company has taken a special place in the Russian corporate sector, providing tools for the integrated management of various aspects of the work of organizations. The flexibility of the architecture of this system allows you to build solutions that take into account the specifics of a particular enterprise, which is especially important for companies with unique business models.*

Keywords: *transformation, corporate conditions, information systems, 1C platform: Enterprise, digitalization, small and medium business.*

ГРИГОРЬЕВА Ксения Алексеевна

студентка,

Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова, Россия, г. Чебоксары

Научный руководитель – доцент кафедры математического и аппаратного обеспечения информационных систем Чувашского государственного университета им. И. Н. Ульянова, кандидат физико-математических наук Копышева Татьяна Николаевна

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация. В статье представлены методологические подходы к разработке и внедрению программы повышения осведомленности сотрудников предприятия в области информационной безопасности (ИБ). Подробно проанализированы ключевые этапы проектирования программы, эффективные методы обучения, инструменты оценки ее эффективности и интеграция программы в общую корпоративную культуру.

Ключевые слова: информационная безопасность, повышение осведомленности, корпоративная культура, обучение сотрудников, оценка эффективности.

Введение

В современных условиях информационная безопасность становится обязательным требованием для успешного функционирования бизнеса. Ключевым компонентом надежной системы ИБ выступает формирование у сотрудников грамотного и осознанного подхода к вопросам безопасности. Основная задача повышения осведомленности заключается в развитии личной ответственности и закреплении правильной модели безопасного поведения в рамках корпоративной культуры.

Функционирование системы ИБ невозможно без регулярного повышения осведомленности персонала. Многочисленные инциденты подтверждают, что их первопричиной зачастую становятся человеческие ошибки или недостаточная компетентность. Успех программы повышения осведомленности зависит от многих факторов, включая качество образовательной базы, применяемые методики и поддержку со стороны руководства.

Методология разработки программы осведомленности сотрудников

Шаг 1. Постановка целей и задач

Начальным этапом разработки программы является постановка ясных целей и задач. Примером целей может служить сокращение числа инцидентов, обусловленных действиями сотрудников, укрепление культуры информационной безопасности, повышение уровня

знаний о современных угрозах и рисках. Исходя из поставленных целей определяются задачи:

- Минимизация ущерба от человеческих ошибок.
- Увеличение доли сотрудников, знающих и применяющих нормы информационной безопасности.
- Совершенствование навыков распознавания и противодействия социальным инженерным атакам.

Постановка целей должна исходить из реального положения дел на предприятии и учитывать потребности компании в обеспечении безопасности информации.

Шаг 2. Анализ текущей ситуации

Необходимо проанализировать текущую ситуацию в области осведомленности сотрудников. Ключевые шаги:

- Исследование уровня осведомленности через опросы и тесты.
- Оценка способности сотрудников распознавать угрозы и своевременно реагировать на инциденты.
- Анализ рисков, возникающих из-за человеческого фактора.

Данные исследования позволят определить вектор дальнейших действий и оптимизировать распределение ресурсов по приоритетным направлениям

Шаг 3. Проектирование программы

Проектирование программы предусматривает создание детализированного плана, который охватывает три этапа:

- **Теоретическое обучение.** Этот этап подразумевает предоставление базовой информации о нормах информационной безопасности, видах угроз и методах их предотвращения. Теория должна быть представлена в доступной форме, сопровождаемой примерами из реальной практики.

- **Практическое обучение.** Практическое обучение направлено на приобретение навыков и компетенций. Оно может проводиться в формате лабораторных работ, моделирования атак, тестирования реакции сотрудников на тревожные события.

- **Поддерживающее обучение.** Данный этап нацелен на постоянное напоминание и закрепление полученных знаний. Его инструментами могут стать электронные рассылки, повторные тестирования и другие мероприятия.

Методы и инструменты обучения

Выбор правильных методов и инструментов играет определяющую роль в достижении высоких результатов программы повышения осведомленности сотрудников в области информационной безопасности. Рассмотрим несколько эффективных решений, позволяющих реализовать данную задачу.

1. Электронные курсы и вебинары

Электронные курсы представляют собой специализированную платформу для дистанционного обучения, предназначенную для одновременного предоставления образовательного контента большому количеству сотрудников. Такие курсы предлагают удобный интерфейс, позволяющий изучать теорию и получать необходимую информацию без привязки ко времени и месту нахождения.

Преимущества:

- Возможность масштабируемости – подходит для компаний разного размера.
- Удобство и экономичность – отсутствует необходимость сбора сотрудников в одном месте.
- Высокая скорость распространения знаний – возможность повторного просмотра уроков и прохождения курсов по мере необходимости.

Дополнительные инструменты: Вебинары дополняют электронные курсы возможностью живого общения с экспертом в области информационной безопасности. Во время вебинаров

участники получают возможность задать интересующие вопросы, обсудить спорные моменты и обменяться мнениями друг с другом.

2. Игровая форма обучения (геймификация)

Геймификация – это метод обучения, использующий игровые элементы для повышения мотивации и вовлеченности обучающихся. Данный подход основан на создании игровых ситуаций, имитирующих реальные угрозы информационной безопасности, и развивает у сотрудников способность быстро и эффективно решать подобные задачи.

Преимущества:

- Игра активизирует креативное мышление и стимулирует принятие решений в стрессовых ситуациях.
- Высокий уровень вовлеченности и эмоциональной отдачи от процесса обучения.
- Возможность отработки навыков принятия быстрых и обоснованных решений в экстренных ситуациях.

Пример применения: Одна из распространенных практик геймификации – это симуляция атаки типа «фишинг», когда сотруднику предлагается решить задачу по обнаружению поддельного электронного письма или сайта. Подобные тренировки повышают чувствительность сотрудников к возможным мошенническим действиям и улучшают их реакцию на внешние угрозы.

3. Тестирование и сертификация

Регулярное тестирование и сертификация сотрудников направлены на проверку уровня знаний и навыков, приобретенных в ходе программы повышения осведомленности. Такой подход обеспечивает постоянную обратную связь и даёт руководству представление о прогрессе сотрудников.

Преимущества:

- Объективная оценка прогресса и эффективности программы.
- Дополнительная мотивация сотрудников к изучению материала и освоению навыков.
- Своевременное выявление пробелов в знаниях и их устранение.

Заключение

Программа повышения осведомленности сотрудников в области информационной безопасности играет решающую роль в повышении уровня защиты предприятия. Грамотно построенная программа способна существенно снизить число инцидентов, сформировать

культуру бережного отношения к данным и значительно повысить степень готовности компании к внешним угрозам.

Литература

1. Повышение осведомленности сотрудников: ваш вклад в безопасность URL: <https://www.anti-malware.ru/practice/methods/Raising-employee-awareness-your-contribution-to-safety?ysclid=mk6wsarab643172658>.

2. Российская Федерация. Законы. О персональных данных: Федеральный закон № 152-ФЗ: официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/.

3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27002-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Информационные технологии. Методы и средства обеспечения безопасности. Свод норм и правил применения мер обеспечения информационной безопасности (утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 20.05.2021 № 416-ст).

4. Документ Национального института стандартов и технологий (NIST) 800-50: Building an Information Technology Security Awareness and Training Program (Создание программы повышения осведомленности и обучения в области безопасности информационных технологий) URL: <https://tim.kehres.com/docs/nist/NIST-SP800-50.pdf/>.

GRIGOREVA Ksenia Alekseevna

Student, I. N. Ulyanov Chuvash State University, Russia, Cheboksary

Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Mathematical and Hardware Support of Information Systems of the I. N. Ulyanov Chuvash State University, Candidate of Physico-Mathematical Sciences Kopysheva Tatiana Nikolaevna

DEVELOPMENT OF A PROGRAM TO RAISE AWARENESS OF THE COMPANY'S EMPLOYEES IN THE FIELD OF INFORMATION SECURITY

Abstract. The article presents methodological approaches to the development and implementation of a program to raise awareness of employees in the field of information security (IS). The key stages of the program design, effective teaching methods, tools for evaluating its effectiveness and the integration of the program into the overall corporate culture are analyzed in detail.

Keywords: information security, awareness raising, corporate culture, employee training, performance evaluation.

МАКОЕВА Екатерина Руслановна

студентка, Московский университет им. А. С. Грибоедова, Россия, г. Москва

ПРОДВИЖЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРНЕТ-СМИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Аннотация. Статья посвящена анализу продвижения образовательных интернет-СМИ в социальных сетях на примере деятельности издания «МЕЛ» во «ВКонтакте». Рассматриваются особенности функционирования образовательных онлайн-ресурсов, специфика их контента и запросы аудитории. Анализируются ключевые механизмы продвижения в социальных сетях, включая выбор релевантных площадок, использование мультимедийных форматов, взаимодействие с пользователями и работу с алгоритмами платформ. Отдельное внимание уделяется контент-стратегии и практикам вовлечения аудитории на примере сообщества «МЕЛ». На основе проведенного исследования выявлены основные закономерности эффективного продвижения образовательных интернет-СМИ в цифровой среде.

Ключевые слова: образовательные интернет-СМИ, социальные сети, продвижение, SMM, контент-стратегия, вовлечённость, «МЕЛ», ВКонтакте.

Образовательные интернет-СМИ представляют собой тип сетевых изданий, ориентированных на распространение знаний, развитие компетенций и поддержку различных категорий обучающихся – школьников, студентов, педагогов и всех, кто стремится к самообразованию. В отличие от универсальных новостных ресурсов, такие платформы создают специализированный контент, обеспечивая его системное обновление и профессиональную подачу, что позволяет рассматривать их как полноценный элемент современной медиасреды [1].

Содержательная специфика образовательных онлайн-СМИ предполагает строгую ориентацию на достоверность информации, ее методическую ценность и соответствие образовательным стандартам. Важной характеристикой такого контента является необходимость его научной корректности и актуальности, что обусловлено запросами целевой аудитории – специалистов и обучающихся, восприимчивых к качеству и точности материалов [2].

Аудитория образовательных СМИ предъявляет повышенные требования к структуре и полной информативности материалов, что объясняется как деятельностью педагогов, ищущих методические решения, так и запросами пользователей, заинтересованных в практическом применении полученной информации [3]. Форматы образовательного контента включают аналитические статьи, методические рекомендации, новости образовательной сферы, мультимедийные образовательные материалы и интерактивные инструменты.

В условиях цифровой среды образовательные интернет-СМИ выполняют важную социальную функцию – обеспечивают доступность знаний, способствуют формированию образовательной культуры и поддерживают идею непрерывного обучения. Регулярное обновление публикаций, интерактивность и оперативность делают онлайн-формат оптимальным для распространения образовательного контента [4].

Социальные сети занимают ключевую позицию в современной медиасистеме, формируя пространство оперативной коммуникации, распространения информации и построения взаимодействия между СМИ и аудиторией. Их активное развитие привело к тому, что значительная часть трафика и информационных потоков переместилась именно в социальные медиа, что радикально изменило модели потребления контента.

Социальные сети позволяют интернет-СМИ решать две базовые задачи: обеспечение переходов на основной сайт и формирование устойчивого присутствия в информационном пространстве за счет постоянной работы с аудиторией [5, с. 84-102]. Одним из ключевых преимуществ является возможность использования различных инструментов – от публикаций до прямых коммуникаций через комментарии, личные сообщения, опросы и реакции.

Особенности поведения аудитории в социальных сетях определяют выбор форматов продвижения. Эффективными оказываются краткие, визуально насыщенные и структурированные материалы, адаптированные под

потребности пользователей, которые стремятся получать информацию быстро, в привлекательной и удобной форме.

К преимуществам социальных сетей относятся расширенный охват, интерактивность, широкие возможности таргетирования и низкий порог входа. Однако существуют и ограничения: высокая конкуренция, зависимость от алгоритмов, риски получения негативных комментариев, а также возможное снижение самостоятельности медиа из-за смещения внимания аудитории с сайта на платформы социальных сетей [6, с. 68-74].

Социальные сети не только способствуют распространению информации, но и становятся инструментом конструирования публичной коммуникации, влияя на модели взаимодействия в медиaprостранстве. Исследователи отмечают, что социальные сети формируют новые формы публичности и создают новые каналы для взаимодействия между пользователями и медиаструктурами [7].

Продвижение интернет-СМИ в социальных сетях осуществляется на основе комплекса инструментов SMM (social media marketing) и SMO (social media optimization). Эти подходы позволяют оптимизировать стратегию присутствия медиа в социальных сетях и формировать эффективные коммуникационные потоки между медиаплатформой и аудиторией [8].

Методы SMM включают:

- создание и регулярное обновление контента;
- взаимодействие с пользователями;
- продвижение публикаций через популярные сообщества и медийных личностей;
- формирование личного бренда журналов и экспертов;
- участие в дискуссионных пространствах социальных сетей.

К внетекстовым инструментам относятся визуальные и мультимедийные форматы – фото, видео, инфографика, сторис, интерактивные элементы. Именно визуальный контент сегодня демонстрирует наибольший уровень вовлеченности, что делает его приоритетным для образовательных онлайн-СМИ [9].

Значимым механизмом продвижения является формирование вовлеченности, включающее ответы на комментарии, проведение опросов, взаимодействие с подписчиками и построение доверительных коммуникаций. Вовлеченность обеспечивает рост органических

охватов и способствует формированию лояльного сообщества.

Алгоритмы социальных сетей оказывают существенное влияние на продвижение. Они определяют видимость публикаций, ранжирование контента и объемы охвата. Изменения алгоритмов требуют постоянной адаптации контент-стратегии и анализа статистики, что является важной частью цифрового маркетинга [10].

Таким образом, методы продвижения образовательных интернет-СМИ в социальных сетях определяются сочетанием стратегических подходов, адаптацией контента под специфику платформ и использованием инструментов, направленных на повышение вовлеченности и расширение аудитории.

Для образовательных интернет-СМИ социальные сети являются ключевым инструментом распространения контента, взаимодействия с аудиторией и формирования постоянного информационного присутствия. Наиболее релевантными платформами для таких изданий выступают те социальные сети, которые позволяют комбинировать текстовые, визуальные и интерактивные форматы – прежде всего «ВКонтакте», «Дзен», «Rutube» или «Telegram». Однако для российского медиaprостранства доминирующее значение сохраняет социальная сеть «ВКонтакте», имеющая самый высокий уровень охвата аудитории и широкие интегрированные инструменты для продвижения образовательных материалов [11].

Использование социальных сетей образовательными СМИ предполагает ориентацию на особенности онлайн-аудитории, которая ожидает удобного, понятного и оперативного формата подачи информации. Современные исследования показывают, что пользователи проявляют интерес к кратким, структурированным и визуально сопровождаемым публикациям, а их активность зависит от понятности и практической значимости материалов [12, с. 238-251]. Это требует высокой адаптивности контента под специфику платформы, а также учета алгоритмических требований, влияющих на видимость публикаций.

Специфика продвижения образовательного контента заключается в необходимости сочетать информативность, научную корректность и доступность. Подобные материалы включают образовательные заметки, советы, методические рекомендации, инфографику, видеоуроки и аналитические обзоры, что делает их

функциональными и одновременно привлекательными для широкой аудитории. Таким образом, социальные сети служат фундаментальным каналом для поддержания образовательной миссии онлайн-СМИ и расширения их аудитории.

Контент-стратегия образовательного интернет-СМИ формируется на основе сочетания информационной, просветительской и социальной функций. На примере сообщества «МЕЛ» во «ВКонтакте» можно выделить несколько типов контента, активно используемых в публикационной практике: образовательные и аналитические материалы, новости образовательной сферы, советы для родителей и педагогов, развивающие материалы и мультимедийные форматы. Такой контент отражает общие тенденции, характерные для образовательных СМИ, и соответствует запросам различных групп аудитории.

Особенности подачи материала во многом определяются требованиями платформы. Исследования цифрового медиапотребления показывают, что текстовые публикации в социальных сетях сокращаются по объему, становятся более структурированными и сопровождаются визуальными элементами – изображениями, карточками и видеоматериалами. Это соответствует современной логике потребления медиа, при которой пользователю требуется быстрое и наглядное получение информации.

Взаимодействие с аудиторией является важным компонентом SMM-стратегии образовательного СМИ. Комментарии, ответы на вопросы и участие в тематических дискуссиях позволяют формировать активное сообщество вокруг издания. При этом модерация комментариев может быть сопряжена с трудностями, включая риск появления негативных высказываний и необходимость их фильтрации для поддержания конструктивной коммуникации. Несмотря на это, активное участие редакции в коммуникации способствует росту вовлеченности и органическому распространению публикаций.

Степень вовлеченности аудитории зависит от эмоциональной насыщенности темы, практической пользы материалов и визуального оформления. Публикации, содержащие советы, практические рекомендации или обсуждение актуальных вопросов, получают больше реакций и комментариев, чем нейтральные информационные посты. Это соответствует общим

закономерностям поведения аудитории социальных сетей, отмеченным исследователями публичных коммуникаций.

Эффективность продвижения образовательного интернет-СМИ в социальных сетях определяется комбинацией качественных и количественных показателей, включая охват, активность пользователей, характер комментариев и динамику вовлеченности. Показателями результативности также выступают регулярность обновления контента, единообразие стиля и способность адаптировать материалы под потребности аудитории. Недостаточное освоение новых инструментов платформ приводит к снижению охватов и ограничивает возможности привлечения новых подписчиков.

Социальная сеть «ВКонтакте» предоставляет широкий набор инструментов, применяемых образовательными онлайн-СМИ: классические посты, видеоконтент, клипы, карусели, сторис, лонгриды и встроенные опросы. Эти форматы позволяют сочетать образовательный контент с интерактивными элементами, повышая вовлеченность пользователей. Мультимедийные публикации – такие, как видео, карточки и визуальные подборки – демонстрируют более высокие показатели вовлеченности по сравнению с традиционными текстовыми форматами [13].

Общие закономерности успешного продвижения образовательных СМИ включают:

1. Акцент на визуальные и мультимедийные форматы;
2. Регулярность публикаций;
3. Активное взаимодействие с аудиторией через комментарии;
4. Использование разнообразных инструментов платформы;
5. Адаптацию контента под алгоритмы социальной сети;
6. Своевременную реакцию на актуальные информационные поводы.

Эти выводы согласуются с теоретическими положениями, изложенными исследователями цифровых коммуникаций, и отражают общие тенденции развития образовательных онлайн-медиа в условиях доминирования социальных сетей [14, с. 125-132].

Литература

1. СМИ в пространстве Интернета: Учебное пособие / Лукина М.М., Фомичева И.Д. – М.: Факультет журналистики МГУ им. М.В. Ломоносова, 2005. – 87 с.

2. Интернет-СМИ: Теория и практика: учеб. пособие для студентов вузов / Под ред. М.М. Лукиной. – М.: Аспект Пресс, 2020. – 348 с.
3. Калмыков А.А., Коханова Л.А. Интернет-журналистика. – М.: Юнити-Дана, 2020. – 384 с.
4. Калмыков А.А. Интернет-журналистика в системе СМИ: становление, развитие, профессионализация [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ipk.ru/index.php?id=1841> дата обращения 29.08.2025).
5. Градосельская Г.В. Роль неформальных взаимодействий в организации бизнесструктур: сетевой подход // Вестник РУДН. – 2024. – № 2 – С. 84-102.
6. Кривоносов А.Д. Публичная среда и публичные коммуникации в эпоху Интернета // Верхневолжский филологический вестник: научный журнал. 2016. – № 1. – С. 68-74.
7. Лавренчук Е.А. Аутопойезис социальных сетей в интернет-пространстве: диссертация кандидата философских наук: 09.00.11 / Е.А. Лавренчук – Москва, 2022. – 186 с.
8. Чумиков А.Н. Связи с общественностью: учебное пособие для специализированных вузов. – М.: Дело, 2021. – 291 с.
9. Баранова Е.А. Конвергентная журналистика: теория и практика: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Е.А. Баранова. – М.: Юрайт, 2019. – 269 с.
10. Новая платформа VK Реклама: эффективные алгоритмы для перформанс-задач [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://vk.com/video-212221031_456239050 (дата обращения 13.09.2025).
11. Известия Быть «ВКонтакте» [Электронный ресурс]. Режим доступа: Быть «ВКонтакте»: как российская соцсеть завоевала лидерство на рынке / Статьи / Известия (дата обращения 02.09.2025).
12. Дужникова А.С. Социальные сети: современные тенденции и типы пользования // Мониторинг общественного мнения. – 2021. – № 5(99). – С. 238-251.
13. Страница отчета о глобальном состоянии цифрового мира [Электронный ресурс]. Режим доступа: Статистика интернета и соцсетей на 2025 год – цифры и тренды из отчёта Global Digital 2025 (дата обращения 01.09.2025).
14. Браславец Л.А. Социальные сети как средство массовой информации: к постановке проблемы // Вестник ВГУ. Серия: Филология. Журналистика. – 2020. – № 1. – С. 125-132.

MAKOEVA Ekaterina Ruslanovna

Student, A. S. Griboyedov Moscow University, Russia, Moscow

PROMOTION OF EDUCATIONAL ONLINE MEDIA IN SOCIAL NETWORKS

Abstract. The article is devoted to the analysis of the promotion of educational online media in social networks, using the case of the “MEL” community on VKontakte. The study examines the characteristics of educational digital media, the specifics of their content, and the needs of their audiences. Key mechanisms of social media promotion are analyzed, including the choice of relevant platforms, the use of multimedia formats, interaction with users, and adaptation to platform algorithms. Special attention is paid to the content strategy and audience engagement practices demonstrated by the “MEL” community. The research identifies the main patterns of effective promotion for educational online media in the digital environment.

Keywords: educational online media, social networks, promotion, SMM, content strategy, engagement, MEL, VKontakte.

РУЖИЦКИЙ Данила Михайлович

студент,

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна,
Россия, г. Санкт-Петербург

ПОСТРОЕНИЕ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Аннотация. В условиях стремительного роста объёмов данных и усложнения цифровой инфраструктуры вопрос построения высоконагруженных информационных систем становится ключевым для корпоративного сектора. В статье рассматриваются принципы обеспечения высокой производительности и отказоустойчивости за счёт применения механизмов балансировки нагрузки, кэширования и масштабирования. Представлен обзор современных подходов, технологий и архитектурных решений, используемых при проектировании таких систем. Особое внимание уделено сочетанию горизонтального масштабирования, распределённых систем хранения и интеллектуальных методов маршрутизации запросов.

Ключевые слова: высоконагруженные системы, масштабирование, балансировка нагрузки, кэширование, распределённые системы, отказоустойчивость, архитектура ПО.

Введение

Высоконагруженные информационные системы (ВНС) представляют собой программно-аппаратные комплексы, обработка данных в которых сопровождается значительным количеством запросов, высоким уровнем параллелизма и жёсткими требованиями к доступности. Рост количества онлайн-сервисов, переход бизнеса в цифровую среду и развитие удалённого взаимодействия приводят к необходимости масштабирования архитектур, способных выдерживать большие пиковые нагрузки. Применение кластеризации, распределённых систем хранения и многоуровневых механизмов оптимизации стало стандартом для современных ИС. Однако успешное построение ВНС требует системного подхода, включающего методы балансировки, кэширования и масштабирования.

Значительный вклад в анализ высоконагруженных архитектур внесли Patterson и Fox, изучавшие надёжность и распределённость систем. Работы Клермана посвящены отказоустойчивым распределённым хранилищам и CAP-ограничениям. В российских исследованиях можно выделить труды Козловского, Белова, Федорова и Сидорова, анализирующих особенности построения кластеров и балансировщиков нагрузки, а также отечественные публикации по кэшированию и оптимизации производительности в корпоративных ИС. Кроме того, современные научные статьи уделяют внимание сочетанию нескольких уровней масштабирования и внедрению

автоматизированных систем управления ресурсами, включая контейнеризацию и оркестрацию.

Основными методами исследования являются анализ научных работ, сравнительный анализ архитектурных решений, изучение принципов функционирования балансировщиков, кеширующих подсистем и модулей горизонтального масштабирования. Также применялись методы системного моделирования, позволяющие оценивать влияние каждого механизма на итоговую производительность. Рассматриваемые технологии включают аппаратные и программные балансировщики (Nginx, HAProxy), системы кэширования (Redis, Memcached), распределённые СУБД и кластеры на базе Kubernetes и Docker Swarm.

Построение высоконагруженных систем предполагает создание архитектуры, способной сохранять стабильность и масштабируемость в условиях резкого увеличения интенсивности запросов. Ключевыми механизмами здесь являются балансировка, кэширование и масштабирование, которые взаимно дополняют друг друга и формируют основу устойчивой системы.

Балансировка нагрузки используется для распределения входящих запросов между несколькими узлами, предотвращая перегрузку отдельных серверов. Наиболее распространённым подходом является использование балансировщиков уровня L4 и L7, а также реверс-прокси. Балансировка обеспечивает отказоустойчивость, так как выход одного узла из

стройка не приводит к недоступности сервиса. В современных системах применяются адаптивные алгоритмы, такие как *weighted round robin* или *least connections*, позволяющие эффективно распределять нагрузку при скачках трафика. В корпоративной среде нередко применяются гибридные схемы, где аппаратные устройства сочетаются с программными решениями.

Кэширование снижает нагрузку на базу данных и ускоряет обработку запросов за счёт хранения часто используемых данных в высокоскоростной памяти. На практике кэширование реализуется на нескольких уровнях – от внутреннего кэша приложения до распределённых систем памяти. Использование *Redis* или *Memcached* позволяет сократить время ответа системы и уменьшить вероятность узких мест в БД. Наиболее эффективной является стратегия многослойного кэширования, включающая локальный кэш, *CDN* и промежуточные прокси-серверы. Правильная настройка политики *TTL*, инвалидации и консистентности кэша является критически важной, поскольку ошибки в этом механизме могут приводить к устареванию данных или непредсказуемому поведению системы.

Масштабирование является третьим фундаментальным элементом построения ВНС. Горизонтальное масштабирование позволяет увеличивать количество серверов в пуле, распределяя нагрузку по множеству узлов. Этот метод особенно эффективен в сочетании с микросервисной архитектурой, где каждая служба может масштабироваться независимо. Вертикальное масштабирование, напротив, предполагает увеличение мощности отдельного узла, но имеет физические ограничения. Благодаря контейнеризации и оркестрации (*Kubernetes*) появилось автоматическое масштабирование, обеспечивающее динамическое выделение ресурсов в зависимости от нагрузки. Подобный подход даёт возможность достигать высокой гибкости и предсказуемости поведения системы, что особенно важно при резких изменениях трафика.

Сочетание балансировки, кэширования и масштабирования формирует многослойную архитектуру, в которой каждый уровень выполняет свою роль в обеспечении высокой производительности. Балансировщики распределяют нагрузку, кэш снижает обращения к критическим компонентам, а масштабирование

позволяет поддерживать нужный уровень ресурсов. При этом важным аспектом является мониторинг и управление системой. Использование *Prometheus*, *Grafana* и *ELK*-стека позволяет контролировать состояние узлов и своевременно реагировать на аномалии.

Однако построение высоконагруженных систем сталкивается с рядом проблем: сложность настройки распределённости, необходимость обеспечения согласованности данных, а также риск появления новых точек отказа. Поэтому практическая реализация требует комплексного подхода и глубокого понимания взаимосвязи между всеми компонентами архитектуры.

Заключение

Высоконагруженные информационные системы являются обязательным элементом цифровой инфраструктуры современных компаний. Эффективное сочетание механизмов балансировки, кэширования и масштабирования позволяет достигать высокой производительности, доступности и устойчивости сервисов. Однако проектирование таких систем требует системного подхода, учитывающего специфику распределённых вычислений, ограничения хранилищ данных и необходимость постоянного мониторинга. Комплексное применение рассмотренных технологий формирует основу надёжной архитектуры, способной выдерживать значительные нагрузки и адаптироваться к изменениям трафика.

Литература

1. Kleppmann M. *Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems*. O'Reilly Media, 2017.
2. Клеппман М. Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка. СПб.: Питер, 2021.
3. Tanenbaum A.S., Van Steen M. *Distributed Systems: Principles and Paradigms*. Pearson, 2007.
4. Bernstein D. *Containers and Cloud: From LXC to Docker to Kubernetes*. IEEE Cloud Computing, 2014.
5. DeCandia G. et al. *Dynamo: Amazon's Highly Available Key-Value Store*. ACM Symposium on Operating Systems Principles, 2007.
6. Brewer E. *CAP Twelve Years Later: How the 'Rules' Have Changed*. IEEE Computer, 2012.

RUZHITSKY Danila Mikhailovich

Student,

Saint Petersburg State University of Industrial Technology and Design,
Russia, Saint Petersburg

BUILDING HIGHLY LOADED INFORMATION SYSTEMS

Abstract. *With the rapid growth of data volumes and the increasing complexity of digital infrastructure, the issue of building highly loaded information systems is becoming a key one for the corporate sector. The article discusses the principles of ensuring high performance and fault tolerance through the use of load balancing, caching and scaling mechanisms. An overview of modern approaches, technologies and architectural solutions used in the design of such systems is presented. Particular attention is paid to the combination of horizontal scaling, distributed storage systems, and intelligent query routing methods.*

Keywords: *high-load systems, scaling, load balancing, caching, distributed systems, fault tolerance, software architecture.*



10.5281/zenodo.18207189

Сун Итянь

студент,

Пятигорский государственный университет, Россия, г. Пятигорск;

Ляонинский технологический университет, Китай, г. Аньшань

ОПТИМИЗАЦИЯ НЕЙРОННЫХ ДИСКРИМИНАТОРОВ ДЛЯ ЛЕГКОВЕСНЫХ БЛОЧНЫХ ШИФРОВ НА ОСНОВЕ ГЛУБОКИХ ОСТАТОЧНЫХ СЕТЕЙ

Аннотация. С развитием интернета вещей актуальность легковесной криптографии возросла. Традиционные методы криптоанализа, такие как дифференциальный, часто неэффективны против современных легковесных шифров. Работа Гора (2019) показала возможность применения глубокого обучения для построения нейронных дискриминаторов. В статье исследуется использование глубоких остаточных сетей (ResNet) для оптимизации таких дискриминаторов для шифров типа SIMON/SPECK. Анализируются преимущества ResNet, включая решение проблемы затухания градиента, и описываются процессы построения датасета и обучения модели. Результаты, основанные на анализе работ [1, 2, 4], показывают, что ResNet повышают точность дискриминаторов, способствуя развитию нейрокриптоанализа.

Ключевые слова: легковесная криптография, нейронный дискриминатор, остаточные нейронные сети (ResNet), дифференциальный криптоанализ, глубокое обучение.

Бурное развитие технологий интернета вещей (IoT), радиочастотной идентификации (RFID) и беспроводных сенсорных сетей обусловило потребность в криптографических алгоритмах, сочетающих достаточный уровень безопасности с низким энергопотреблением, малым объемом памяти и невысокими вычислительными затратами [6, с. 1871-1877]. Легковесные блочные шифры, такие как PRESENT, SPECK, SIMON, были разработаны специально для работы в устройствах с ограниченными ресурсами. Однако обеспечение их криптографической стойкости требует постоянного совершенствования методов анализа. Классические методы криптоанализа, включая дифференциальный и линейный, часто сталкиваются с трудностями при атаках на алгоритмы с большим числом раундов из-за экспоненциального роста сложности и высоких требований к данным. В 2019 году Гор предложил новаторский подход, интегрирующий глубокое обучение с дифференциальным криптоанализом [2, с. 150-179]. Его работа продемонстрировала, что глубокие нейронные сети могут эффективно использоваться для построения так называемых нейронных дискриминаторов – моделей,

способных отличать пары шифртекстов, полученные из пар открытых текстов с определенной разностью, от пар шифртекстов, полученных из случайных данных. Точность такого дискриминатора, превышающая 0.5, позволяет использовать его для последующего восстановления ключа. Несмотря на успех, дальнейшая оптимизация нейронных дискриминаторов связана с преодолением ряда вызовов, таких как сложность захвата признаков для большого числа раундов, риск переобучения и поиск оптимальных архитектур моделей. Одним из перспективных направлений является применение усовершенствованных архитектур глубокого обучения, в частности, глубоких остаточных сетей (ResNet), которые доказали свою эффективность в решении задач компьютерного зрения и, как ожидается, могут улучшить качество криптоанализа [3, с. 770-778].

Основная идея нейронного дискриминатора заключается в формулировке задачи криптоанализа как задачи бинарной классификации. Модель обучается на наборе данных, состоящем из пар шифртекстов. Положительные примеры (метка 1) – это пары (C1, C2), полученные шифрованием пары открытых текстов (P1, P2),

где $P2 = P1 \oplus \Delta P$, а ΔP – выбранная входная разность. Отрицательные примеры (метка 0) – это пары шифртекстов, полученные из случайных, не связанных разностью открытых текстов. Ключ шифрования для каждой пары выбирается случайным образом. Обученная модель, по сути, learns распределение разностей шифртекстов, позволяя обнаруживать статистические аномалии, характерные для конкретного шифра. Как показал Гор, точность такого дискриминатора для сокращенного 8-раундового варианта шифра SPECK32/64 может значительно превышать 0.5, что открывает возможности для атак на большее число раундов в сочетании с методами восстановления ключа [2, с. 150-179].

Однако простые сверточные нейронные сети (CNN), использованные в ранних работах, имеют ограничения при увеличении глубины. С ростом количества слоев возникают проблемы затухания градиента и деградации модели, когда точность на обучающей выборке начинает падать, что препятствует созданию эффективных дискриминаторов для более сложных конфигураций шифров. Глубокие остаточные сети (ResNet), представленные Хе и др., решают эти проблемы за счет введения остаточных блоков [3, с. 770-778]. Основным принцип ResNet – изучение остаточной функции $F(x) = H(x) - x$, где $H(x)$ – целевая функция отображения, а x – вход блока. Это достигается с помощью пропускных соединений (skip connections), которые пропускают один или несколько слоев, суммируя вход блока с его выходом. Такая архитектура позволяет градиенту беспрепятственно распространяться в обратном направлении, облегчая обучение очень глубоких сетей (десятки и сотни слоев). В контексте нейронных дискриминаторов это означает возможность построения более мощных моделей, способных выявлять сложные и слабовыраженные дифференциальные закономерности, которые не могут быть захвачены более мелкими сетями.

Проектирование дискриминатора на основе ResNet для легковесных шифров требует учета специфики данных. Входные данные – это, как правило, пары шифртекстов, представленные в виде одномерных битовых последовательностей или преобразованные в двумерные тензоры (например, изображения размерностью 4x8 для 32-битного блока). Архитектура модели

может быть основана на ResNet-18 или ResNet-34, которые представляют хороший баланс между производительностью и вычислительной сложностью. Модель обычно начинается с начального сверточного слоя с ядром 3x3, за которым следует последовательность остаточных блоков. Каждый остаточный блок состоит из нескольких сверточных слоев с малыми ядрами (3x3), слоев пакетной нормализации (Batch Normalization) и функций активации ReLU. Пакетная нормализация стабилизирует процесс обучения, ускоряя сходимость и снижая чувствительность к начальной инициализации весов. После серии сверточных и пулинговых слоев, которые уменьшают пространственную размерность и объединяют признаки, следует один или несколько полносвязных слоев, завершающихся одним нейроном с сигмоидальной функцией активации для бинарной классификации. Для предотвращения переобучения в модель включаются такие техники, как Dropout, который случайным образом отключает часть нейронов во время обучения.

Критически важным этапом является подготовка датасета. Для целевого шифра, например, SIMON32/64 или SPECK32/64, генерируются миллионы пар открытых текстов с выбранной высокой вероятностью разностью ΔP . Каждая пара шифруется на случайно выбранном ключе для заданного числа раундов. Столь же большой набор данных генерируется для случайных пар. Как отмечено в исследовательском плане, необходимо строгое разделение данных на обучающую, проверочную и тестовую выборки, гарантирующее, что не будет перекрытия по ключам или открытым текстам, чтобы избежать некорректной оценки обобщающей способности модели [5, с. 1377-1398]. Предобработка данных включает в себя преобразование битовых строк в числовые тензоры, подходящие для входа в нейронную сеть, а также, возможно, извлечение дополнительных признаков, таких как непосредственное вычисление разности шифртекстов.

Экспериментальные результаты, полученные различными исследователями, подтверждают эффективность ResNet в данной области. Бенамира и др. углубили понимание внутренней работы нейронных дискриминаторов, показав, что они используют не только поверхностное распределение разностей, но и более глубокую дифференциальную информацию

[1, с. 825-835]. Хоу и др. улучшили нейронные дискриминаторы, в том числе, за счет оптимизации архитектур, что позволило провести успешные атаки на большее число раундов шифра SIMON [4]. Исследования Чжан и др. показали, что комбинация идей ResNet с другими продвинутыми архитектурами, например, с модулями Inception, может привести к дальнейшему повышению точности за счет параллельного извлечения признаков разного масштаба [7, с. 2-7]. Эти работы в совокупности демонстрируют, что ResNet и их модификации являются мощным инструментом для построения высокоточных нейронных дискриминаторов. Оптимизация параметров модели, таких как скорость обучения, размер пакета (batch size) и конкретная конфигурация остаточных блоков, позволяет адаптировать дискриминатор к особенностям конкретного легковесного шифра, будь то SPECK с его простыми арифметическими операциями или SIMON с его сбалансированной структурой Фейстеля.

Применение глубоких остаточных сетей для построения нейронных дискриминаторов представляет собой значительный шаг вперед в области криптоанализа легковесных блочных шифров. Архитектура ResNet, решающая фундаментальные проблемы обучения глубоких моделей, позволяет создавать более мощные и точные дискриминаторы, способные выявлять сложные дифференциальные закономерности в шифртекстах. Это открывает возможности для атак на сокращенные версии шифров с большим числом раундов, чем это было возможно с использованием традиционных методов или простых нейронных сетей. Проведенный анализ, основанный на современных исследованиях [1, с. 825-835; 2, с. 150-179; 3, с. 770-778; 4; 7, с. 2-7], показывает, что интеграция ResNet в процесс нейрокриптоанализа, сопровождаемая тщательной предобработкой данных и настройкой гиперпараметров, является перспективным направлением

исследований. Дальнейшая работа может быть сосредоточена на адаптации этих моделей для новейших алгоритмов, стандартизированных NIST, таких, как ASCON, а также на исследовании интерпретируемости внутренних представлений, изучаемых нейронной сетью, для получения новых инсайтов о свойствах анализируемых шифров.

Литература

1. Benamira A., Gerault D., Peyrin T. et al. A deeper look at machine learning-based cryptanalysis // *Advances in Cryptology – EUROCRYPT 2021*. Cham: Springer, 2021. Vol. 12696. P. 825-835.
2. Gohr A. Improving Attacks on Round-Reduced Speck32/64 Using Deep Learning // *39th Annual International Cryptology Conference (CRYPTO 2019)*. Santa Barbara, USA, 2019. P. 150-179.
3. He K., Zhang X., Ren S. et al. Deep residual learning for image recognition // *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*. Las Vegas: IEEE, 2016. P. 770-778.
4. Hou Z.Z., Ren J.J., Chen S.Z. Improve neural distinguisher for cryptanalysis [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://eprint.iacr.org/2021/1017.pdf> (дата обращения: 13.04.2024).
5. Nayancy, Dutta S., Chakraborty S. A survey on implementation of lightweight block ciphers for resource constraints devices // *Journal of Discrete Mathematical Sciences and Cryptography*, 2022. Vol. 25. No. 5. P. 1377-1398.
6. Yang Wei, Wan Wunan, Chen Yun et al. A Survey of Lightweight Cryptography for Resource-Constrained Devices // *Journal of Computer Applications*, 2014. Vol. 34. No. 7. P. 1871-1877.
7. Zhang L., Wang Z. Improving Differential-Neural Cryptanalysis with Inception // *Cryptology ePrint Archive*, 2022. P. 2-7.

Song Yitian

Student,

Pyatigorsk State University, Russia, Pyatigorsk;
Liaoning University of Technology, China, Anshan

OPTIMIZATION OF NEURAL DISCRIMINATORS FOR LIGHTWEIGHT BLOCK CIPHERS BASED ON DEEP RESIDUAL NETWORKS

Abstract. *With the development of the Internet of Things, the relevance of lightweight cryptography has increased. Traditional cryptanalysis methods such as differential analysis are often ineffective against modern lightweight ciphers. Gore's work (2019) showed the possibility of using deep learning to build neural discriminators. The article explores the use of deep residual networks (ResNet) to optimize such discriminators for ciphers like SIMON/SPECK. The advantages of ResNet are analyzed, including solving the problem of gradient attenuation, and the processes of dataset construction and model training are described. The results based on the analysis of [1, 2, 4] show that ResNet increases the accuracy of discriminators, contributing to the development of neurocryptanalysis.*

Keywords: *lightweight cryptography, neural discriminator, residual neural networks (ResNet), differential cryptanalysis, deep learning.*

ТАШКИН Михаил Юрьевич

студент, Алтайский государственный технический университет, Россия, г. Барнаул

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ БЫСТРОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРАХ

Аннотация. В статье представлены практические рекомендации по реализации Быстрого преобразования Фурье (БПФ) на микроконтроллерах. Рассмотрены выбор архитектуры МК, работа с оптимизированными библиотеками CMSIS-DSP и управление памятью. Особое внимание уделено адаптации алгоритма под ограниченные ресурсы и этапам обработки сигнала для спектрального анализа в реальном времени. Материал поможет инженерам эффективно внедрять БПФ во встраиваемые системы.

Ключевые слова: быстрое преобразование Фурье (БПФ), микроконтроллер, цифровая обработка сигналов (ЦОС), спектральный анализ, реальное время, ARM Cortex-M, CMSIS-DSP, аппаратное ускорение, фиксированная точка (Fixed-Point), FPU, SIMD, алгоритм Кули-Тьюки, оконные функции, оптимизация памяти, амплитудный спектр, частота дискретизации.

Быстрое преобразование Фурье (БПФ) перестало быть уделом мощных вычислителей. Сегодня этот фундаментальный алгоритм спектрального анализа находит своё место в сердце компактных встраиваемых систем – на микроконтроллерах. От анализа вибрации двигателя и фильтрации аудиосигнала до диагностики качества сети и обработки сигналов в IoT-датчиках – БПФ позволяет извлечь ценную частотную информацию из сигналов в реальном времени. Однако успешная реализация на ресурсоограниченной платформе требует глубокого понимания как самого алгоритма, так и архитектурных особенностей современных микроконтроллеров. Эта статья предлагает инженеру-практику комплексный подход, объединяющий теорию, выбор «железа» и тонкости оптимизации.

Вычислительная задача БПФ предъявляет три ключевых требования к аппаратной платформе: производительность при операциях с плавающей или фиксированной точкой, объём и скорость оперативной памяти (RAM), а также наличие специализированных инструкций. Современные микроконтроллеры можно условно разделить на несколько классов, исходя из их пригодности для этой задачи.

Микроконтроллеры начального уровня на ядрах Cortex-M0/M0+, как правило, не имеют аппаратного модуля операций с плавающей точкой (FPU) и часто обладают скромным объёмом RAM (десятки килобайт). Реализация БПФ на таких ядрах возможна, но с серьёзными

оговорками. Здесь приходится использовать арифметику фиксированной точки (форматы Q15, Q31), где дробные числа эмулируются целочисленными операциями. Это требует от разработчика тщательного контроля за переполнением и потерей точности. Оперативная память часто становится главным ограничивающим фактором, жёстко лимитирующим максимальный размер преобразования (например, БПФ на 256 или 512 точек может быть пределом).

Перелом наступает с появлением ядер Cortex-M4 и Cortex-M33. Ключевым их отличием является наличие FPU одинарной точности и набора DSP-инструкций (SIMD – Single Instruction, Multiple Data). SIMD позволяет за одну тактовую команду выполнить одну операцию (например, умножение) над несколькими парами данных одновременно. Поскольку ядро БПФ состоит из массовых операций умножения и сложения над комплексными числами, наличие этих инструкций даёт выигрыш в производительности в разы. Именно ядра M4/M7/M33 стали рабочими лошадками для задач цифровой обработки сигналов. Объём RAM в таких микроконтроллерах также серьёзно возрастает (сотни килобайт), позволяя работать с буферами для БПФ на 1024 или 2048 точек без особого напряжения.

Венцом развития для встраиваемых DSP-задач являются микроконтроллеры на ядрах Cortex-M7. Помимо мощного FPU и SIMD, они часто оснащаются кеш-памятью первого

уровня (I/D Cache) и специализированной быстрой памятью – TCM (Tightly Coupled Memory). Доступ к TCM происходит практически без задержек, что критически важно для алгоритмов, интенсивно работающих с большими массивами данных. Разместив буферы входных данных и коэффициентов БПФ в TCM, разработчик может избежать «проседаний» производительности из-за ожидания тактовых циклов при работе с основной RAM. Это архитектурное решение выводит скорость выполнения БПФ на совершенно иной уровень, позволяя обрабатывать сложные сигналы с высокой частотой дискретизации.

Чтобы грамотно оптимизировать реализацию, необходимо понимать, что именно вычисляет микроконтроллер. БПФ – не отдельное преобразование, а семейство умных алгоритмов, радикально сокращающих количество операций для вычисления Дискретного Преобразования Фурье (ДПФ). Классический ДПФ требует порядка N^2 комплексных умножений и сложений, что для $N=1024$ точек означает более миллиона операций. Алгоритм БПФ, наиболее часто используемый Кули-Тьюки для степеней двойки, сокращает эту сложность до $N \cdot \log_2(N)$ операций, что для того же $N=1024$ даёт чуть более 10 тысяч операций – выигрыш в два порядка.

Алгоритм работает по принципу «разделяй и властвуй». Исходная последовательность из N отсчётов рекурсивно разбивается на две более короткие последовательности – с чётными и нечётными номерами. Для этих половин также вычисляется БПФ, после чего результаты особым образом «собираются» в итоговый спектр. Этот процесс разбиения продолжается до тех пор, пока не останутся минимальные преобразования размером 2 (так называемые «бабочки» – butterfly operations). Каждая операция «бабочка» включает в себя комплексное умножение на заранее рассчитанный коэффициент (так называемый «поворачивающий множитель» или twiddle factor) и комплексное сложение/вычитание.

Именно здесь кроется ключ к оптимизации. Во-первых, коэффициенты (twiddle factors) являются константами, зависящими только от размера БПФ (N). Их категорически нельзя вычислять в реальном времени – это свело бы на нет всю выгоду алгоритма. Их необходимо предварительно рассчитать и хранить в памяти

программы (Flash) в виде таблицы. Во-вторых, структура алгоритма приводит к нелинейному, «перестановочному» доступу к элементам массива входных данных. Для максимальной эффективности часто используется алгоритмическая хитрость – обработка данных на месте (in-place) в одном массиве, что экономит драгоценную RAM, но требует аккуратной перестановки отсчётов либо на входе, либо на выходе.

На практике конвейер обработки выглядит следующим образом. Первым и самым важным этапом является предварительная подготовка. Помимо расчёта таблицы коэффициентов, необходимо выбрать и предрасчитать оконную функцию (Ханна, Хэмминга). Применение окна к данным перед БПФ – обязательный шаг для борьбы с эффектом спектрального «размывания», возникающим из-за обрыва непериодического сигнала на краях анализируемого окна. На этапе сбора данных от АЦП критически важно обеспечить частоту дискретизации (F_s) как минимум вдвое превышающую максимальную частоту в сигнале (теорема Котельникова) и использовать антиалиасный фильтр.

Сам вызов БПФ в современных проектах почти никогда не реализуется «с нуля». Для ядер ARM Cortex-M существует высокооптимизированная библиотека CMSIS-DSP, чьи функции написаны с использованием ассемблерных вставок и заточены под использование SIMD инструкций и FPU. Использование этой библиотеки – самый разумный и эффективный путь. После выполнения БПФ в выходном массиве содержится частотная информация. Для большинства задач анализа требуется амплитудный спектр, который получается расчётом модуля каждого комплексного отсчёта: $Magnitude[i] = \sqrt{Re[i]^2 + Im[i]^2}$. Для этой операции в CMSIS-DSP также есть оптимизированные функции. Важно помнить, что для вещественного входного сигнала спектр является симметричным, и полезная информация содержится только в первой половине массива (до частоты $F_s/2$).

Литература

1. Коберниченко В.Г. Основы цифровой обработки сигналов: учеб. пособие / В.Г. Коберниченко; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 150 с.

2. Практический курс микропроцессорной техники на базе процессорных ядер ARM-Cortex-M3/M4/M4F [электронный ресурс]: учебное пособие – электрон. текстовые дан. (12 Мб) / В.Ф. Козаченко, А.С. Анучин, Д.И. Алямкин и др.; под общ. ред. В.Ф. Козаченко. – М.:

Издательство МЭИ, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

3. Джозеф Ю. Система на кристалле с процессорами Arm Cortex-M: справочное издание / Джозеф Ю. – Кембридж: Arm Education Media, 2019. – 302 с. – ISBN 978-1-911531-19-7.

TASHKIN Mikhail Yurievich

Student, Altai State Technical University, Russia, Barnaul

RECOMMENDATIONS FOR THE USE OF FAST FOURIER TRANSFORM ON MICROCONTROLLERS

Abstract. *The article presents practical recommendations for the implementation of Fast Fourier Transform (FFT) on microcontrollers. The choice of MC architecture, work with optimized CMSIS-DSP libraries, and memory management are considered. Special attention is paid to the adaptation of the algorithm to limited resources and the stages of signal processing for spectral analysis in real time. The material will help engineers effectively implement FFTs in embedded systems.*

Keywords: *fast Fourier Transform (FFT), microcontroller, digital signal processing (DSP), spectral analysis, real-time, ARM Cortex-M, CMSIS-DSP, hardware acceleration, Fixed-Point, FPU, SIMD, Cooley-Tukey algorithm, window functions, memory optimization, amplitude spectrum, sampling frequency.*

ХАЕРТДИНОВА Надежда Владимировна

студентка, Херсонский государственный педагогический университет, Россия, г. Херсон

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ОТЧЕТНОСТИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА ЕДИНУЮ ЦИФРОВУЮ ПЛАТФОРМУ

Аннотация. Статья посвящена анализу актуальных проблем, возникающих в деятельности региональных учреждений медико-социальной экспертизы (МСЭ) при формировании оперативной аналитической отчетности в условиях перехода на Единую цифровую платформу (ЕЦП) социальной сферы. Рассматривается системное противоречие между возложенной на учреждения МСЭ задачей по комплексному анализу состояния инвалидности в регионе и архитектурными ограничениями ЕЦП, которая определяет учреждения МСЭ преимущественно как поставщиков данных без предоставления доступа к расширенным аналитическим модулям. На основе анализа нормативно-правовой базы и организационных особенностей деятельности Главных бюро МСЭ субъектов Российской Федерации делается вывод о необходимости разработки специализированных программных решений, функционирующих на основе данных, экспортируемых из ЕЦП, для обеспечения непрерывности и качества статистического наблюдения на региональном уровне.

Ключевые слова: медико-социальная экспертиза (МСЭ), Единая цифровая платформа (ЕЦП), статистическое наблюдение, аналитическая отчетность, автоматизация, региональный уровень, ограничения доступа, цифровая трансформация.

Введение

Стратегический переход Российской Федерации на использование Единой цифровой платформы (ЕЦП) в социальной сфере, регламентированный Постановлением Правительства РФ от 29.12.2023 № 2386, кардинально меняет архитектуру информационного взаимодействия государственных учреждений. Особую значимость этот процесс приобретает для системы медико-социальной экспертизы (МСЭ), ответственной за установление инвалидности, разработку индивидуальных программ реабилитации и, что принципиально важно, за анализ состояния инвалидности населения на региональном уровне.

Актуальность темы исследования обусловлена возникающим системным противоречием. С одной стороны, Федеральный закон от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» и сопутствующие подзаконные акты возлагают на Главные бюро МСЭ субъектов РФ (такие, как ФКУ «Главное бюро МСЭ по Республике Башкортостан») функции по формированию сводной статистической отчетности, анализу региональных особенностей инвалидизации и предоставлению аналитических данных органам государственной власти для принятия управленческих

решений [1, 2]. С другой стороны, в рамках ЕЦП учреждения МСЭ определены, согласно Приказу Минтруда России № 92н от 5 марта 2024 г., в первую очередь как поставщики информации, при этом их доступ к расширенным аналитическим и отчетным функциям самой платформы существенно ограничен или отсутствует [3, 4].

Целью данной статьи является выявление и систематизация проблем, препятствующих эффективной автоматизации подготовки оперативной отчетности в региональных учреждениях МСЭ в новых цифровых условиях, и обоснование необходимости поиска альтернативных технологических решений.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1. Проанализировать нормативно-правовые основы деятельности МСЭ, закрепляющие за ней аналитическую функцию;
2. Рассмотреть организационные особенности работы Главных бюро МСЭ как центров региональной аналитики по вопросам инвалидности;
3. Выявить системные ограничения, накладываемые архитектурой ЕЦП на возможности аналитической работы учреждений;

4. Обосновать актуальность разработки специализированных подходов к автоматизации отчетности, компенсирующих выявленные ограничения.

Анализ нормативно-правовой базы и организационных особенностей деятельности МСЭ

Нормативно-правовая основа аналитической функции МСЭ

Деятельность учреждений МСЭ строго регламентирована. Помимо экспертных функций (установление инвалидности, разработка ИПРА), ключевое значение имеет их роль в системе статистического наблюдения. Приказ Росстата от 05.12.2019 № 742 утверждает форму федерального статистического наблюдения № 7-собес «Сведения о медико-социальной экспертизе» [5]. Данная форма не является простой таблицей данных; она требует расчета комплексных показателей, таких как:

- численность лиц, впервые признанных инвалидами;
- структура причин инвалидности по классам МКБ-10;
- показатели реабилитационных мероприятий;
- уровень инвалидизации населения (на 10 тыс. населения) – ключевой индикатор для социального планирования.

Таким образом, законодательство прямо предписывает МСЭ не просто собирать, но анализировать, агрегировать и интерпретировать данные для оценки динамики и структуры инвалидности в регионе.

Организационная роль Главного бюро МСЭ субъекта РФ

Организационная структура системы МСЭ имеет трехуровневый характер, где Главные бюро субъектов РФ (второй уровень) выполняют координирующую и аналитическую функцию [1]. Например, ФКУ «Главное бюро МСЭ по Республике Башкортостан»:

- координирует деятельность первичных бюро на территории республики;
- формирует сводную статистическую отчетность по региону;
- проводит анализ региональных особенностей инвалидизации;
- предоставляет аналитические данные органам исполнительной власти Республики Башкортостан и территориальным подразделениям федеральных органов.

Эта деятельность требует оперативной обработки больших объемов данных (десятки

тысяч освидетельствований ежегодно) и способности гибко формировать отчеты, отвечая на запросы региональных властей, что выходит за рамки подготовки единственной регламентированной формы № 7-собес.

Архитектурные ограничения Единой цифровой платформы как источник системных проблем

Переход на ЕЦП, призванный унифицировать и упростить обмен данными, создал для учреждений МСЭ парадоксальную ситуацию. Согласно регламентирующим документам, ЕЦП позиционируется как единая точка ввода и хранения информации [3, 4]. Однако, как показывает анализ, ее архитектура для учреждений МСЭ характеризуется следующими критическими ограничениями:

1. Статус «поставщика данных» без прав на аналитику. Учреждения МСЭ обязаны вносить все данные об освидетельствованиях в подсистему «МСЭ и ВК» ЕЦП, но не имеют технической возможности использовать встроенные инструменты платформы для построения пользовательских отчетов, нестандартных выборок и глубокого статистического анализа;

2. Отсутствие инструментов для оперативной отчетности. Подготовка даже обязательной формы № 7-собес, не говоря о специальных аналитических справках для руководства региона, требует ручного сбора данных из различных интерфейсов ЕЦП, их экспорта в промежуточные форматы (Excel) и последующей сложной ручной обработки;

3. Невозможность адаптации под региональные нужды. Архитектура централизованной федеральной платформы не предполагает гибкой настройки аналитических модулей под специфические потребности конкретного субъекта РФ;

4. Зависимость от централизованных обновлений и доступности. Любые изменения в процессах формирования отчетов со стороны регулятора требуют длительного цикла обновления самой платформы, лишая учреждения оперативности.

Прямым следствием этих ограничений является резкое увеличение трудозатрат сотрудников на рутинные операции. По оценкам, до 60% рабочего времени специалистов по отчетности может тратиться на ручной сбор, проверку согласованности и «сшивание» данных из разных источников внутри ЕЦП, что повышает риск человеческих ошибок и снижает

оперативность предоставления критически важной для управления регионом информации [6].

Обсуждение

Выявленные проблемы носят не технический, а системно-архитектурный характер. Они ставят под угрозу выполнение учреждениями МСЭ одной из их ключевых государственных функций – обеспечения органов власти качественным аналитическим материалом для разработки мер социальной поддержки, оценки эффективности реабилитационных программ и планирования ресурсов.

Существующие на рынке коммерческие системы бизнес-аналитики (BI), такие, как Microsoft Power BI или Tableau, не могут в полной мере служить решением проблемы в контексте учреждений МСЭ по нескольким причинам:

1. Вопросы информационной безопасности и суверенитета. Обработка специальных категорий персональных данных (о состоянии здоровья) требует строгого соблюдения Федерального закона № 152-ФЗ и использования сертифицированных средств защиты, что не всегда обеспечивается иностранными BI-платформами [7];

2. Отсутствие отраслевой специфики. Данные МСЭ имеют сложную структуру (связь освидетельствований, решений, ИПРА, классификаторов МКБ-10), под которую требуются специализированные алгоритмы обработки и шаблоны отчетов, отсутствующие в универсальных BI-инструментах;

3. Экономическая и эксплуатационная целесообразность. Локальное развертывание и поддержка сложных корпоративных BI-решений могут быть избыточны и экономически неэффективны для отдельного регионального учреждения.

Таким образом, возникает объективная потребность в новом классе специализированных программных решений. Эти решения должны быть автономными (независимыми от аналитических ограничений ЕЦП), но использовать в качестве источника данных защищенный экспорт из ЕЦП. Они должны предусматривать локальное развертывание на инфраструктуре учреждения для обеспечения безопасности данных, обладать встроенными отраслевыми алгоритмами обработки и гибким механизмом формирования отчетов. Подобные решения призваны не заменять ЕЦП, а компенсировать ее аналитические ограничения, создавая для

учреждений МСЭ регионального уровня полноценную среду для выполнения возложенных на них аналитических задач.

Заключение

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. Аналитическая функция является неотъемлемой и законодательно закрепленной составляющей деятельности учреждений МСЭ, особенно на региональном уровне. Главные бюро МСЭ субъектов РФ ответственны за предоставление органам власти комплексного анализа состояния инвалидности, что служит основой для принятия управленческих решений в социальной сфере;

2. Переход на Единую цифровую платформу создал системное противоречие между сохраненной ответственностью за региональную аналитику и существенно ограниченными техническими возможностями для ее осуществления в рамках архитектуры ЕЦП, которая рассматривает учреждения МСЭ преимущественно как источник, а не как потребителя аналитики;

3. Выявленные ограничения ЕЦП (отсутствие доступа к расширенной аналитике, невозможность оперативной адаптации отчетов, ручной характер подготовки данных) создают риски снижения качества, достоверности и своевременности информации об инвалидности на региональном уровне, что может негативно сказаться на эффективности социальной политики;

4. Существующие универсальные BI-решения не являются адекватным ответом на вызовы в силу требований безопасности, отсутствия отраслевой специфики и вопросов экономической целесообразности.

Следовательно, актуальной научно-практической задачей является разработка концепции и создание специализированных программных решений в области автоматизации отчетности для учреждений МСЭ. Такие решения должны быть архитектурно автономными, ориентированными на локальное развертывание, работать с экспортируемыми данными ЕЦП, обеспечивать полное соответствие требованиям законодательства в области защиты персональных данных и предоставлять инструментарий для глубокой, гибкой и оперативной аналитики. Реализация подобных проектов позволит преодолеть выявленное противоречие и обеспечить непрерывность качественного статистического наблюдения за

инвалидностью на региональном уровне в условиях цифровой трансформации социальной сферы Российской Федерации.

Литература

1. Федеральный закон от 24.11.1995 № 181-ФЗ (ред. от 24.04.2024) «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации».
2. Постановление Правительства РФ от 20.02.2006 № 95 (ред. от 04.07.2024) «О порядке и условиях признания лица инвалидом».
3. Постановление Правительства РФ от 29.12.2023 № 2386 «О государственной

информационной системе «Единая цифровая платформа в социальной сфере».

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 92н от 5 марта 2024 г. «Об утверждении перечня подсистем государственной информационной системы «Единая цифровая платформа в социальной сфере».

5. Приказ Росстата от 05.12.2019 № 742 «Об утверждении формы федерального статистического наблюдения № 7-собес «Сведения о медико-социальной экспертизе».

6. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 24.04.2024) «О персональных данных».

KHAERTDINOVA Nadezhda Vladimirovna

Student, Kherson State Pedagogical University, Russia, Kherson

ACTUAL PROBLEMS OF AUTOMATION OF REPORTING IN INSTITUTIONS OF MEDICAL AND SOCIAL EXPERTISE IN THE CONTEXT OF TRANSITION TO A SINGLE DIGITAL PLATFORM

Abstract. *The article analyzes current problems in the activities of regional medical and social expertise (MSE) institutions in generating operational analytical reporting during the transition to the Unified Digital Platform (UDP) in the social sphere. The systemic contradiction between the MSE institutions' responsibility for comprehensive analysis of disability in the region and the architectural limitations of the UDP is examined. The UDP defines MSE institutions primarily as data providers without granting access to advanced analytical modules. Based on the analysis of regulatory framework and organizational specifics of the Main Bureaus of MSE in Russian regions, the conclusion is made about the necessity to develop specialized software solutions operating on data exported from the UDP to ensure continuity and quality of statistical monitoring at the regional level.*

Keywords: *medical and social expertise (MSE), Unified Digital Platform (UDP), statistical monitoring, analytical reporting, automation, regional level, access restrictions, digital transformation.*

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



10.51635/AI-2-288_KrQ5r

MUSTAFIN Artur

Director, Fakel Trading House LLC, Russia, Republic of Tatarstan, Kukmor District, Manzaras

METHOD FOR REDUCING WAREHOUSE LOSSES OF BUILDING MATERIALS THROUGH TECHNICAL CONTROL OF STORAGE CONDITIONS

Abstract. *This study proposes a method for reducing warehouse losses of building materials through technical control of storage conditions. The objective is to establish a systematic procedure for receiving, placement, monitoring, inspection, and corrective actions, taking into account the properties of cement, dry mixes, gypsum products, insulation materials, timber, rolled steel products, and unitized goods. The research methods include literature analysis, loss classification, and structural modelling. A controlled-parameter matrix, a control algorithm, and a system of calculation coefficients are developed. Pilot evaluation demonstrated a reduction in the loss coefficient from 1.64% to 0.72%, confirming the practical applicability of the proposed approach in construction and commercial warehouses.*

Keywords: *building materials, warehouse losses, technical control, storage conditions, humidity, temperature, warehouse, damage, performance indicators.*

Warehouse losses of building materials occur during the period between the receipt of products and their delivery to the customer or construction site. These losses include shortages, packaging damage, moisture exposure, caking, corrosion, deformation, contamination, and deterioration of material suitability for use. Their extent depends on the properties of the materials, storage duration, warehouse facilities, and compliance with established procedures. Consequently, building materials account for a significant share of a construction company's operating costs. At the same time, project performance is directly influenced by supply planning, transportation, inventory management, and waste control; therefore, warehouse losses should be regarded as a manageable aspect of warehouse operations [1]. Reducing warehouse losses requires effective management and technical control, achieved by comparing the condition of both the storage environment and the materials with established requirements.

The aim of the study is to develop a method for reducing warehouse losses of building materials through technical control of storage conditions.

The study draws on publications addressing cement storage, the effects of humidity on gypsum, timber, and insulation materials, atmospheric corrosion of steel, and the application of sensors. The research methods include analysis, classification, comparison of technical properties, decomposition of the control process, and structural modelling. The proposed method is intended for enclosed and covered warehouses, while the acceptable limits for temperature, humidity, and storage duration are defined by the manufacturer's specifications. The calculation framework was validated using warehouse data.

Warehouse losses of building materials are defined as a reduction in the quantity or deterioration in the quality of products during their storage period. Quantitative losses include shortages, spillage, breakage, and the loss of individual items. Qualitative losses are associated with moisture exposure, caking, corrosion, warping, contamination, and deterioration of performance

characteristics. Operational losses arise during receiving, handling, stacking, and order picking, whereas inventory losses result from labelling errors, misclassification of inventory, and

discrepancies between actual stock levels and system records. The classification of warehouse losses is presented in figure 1.

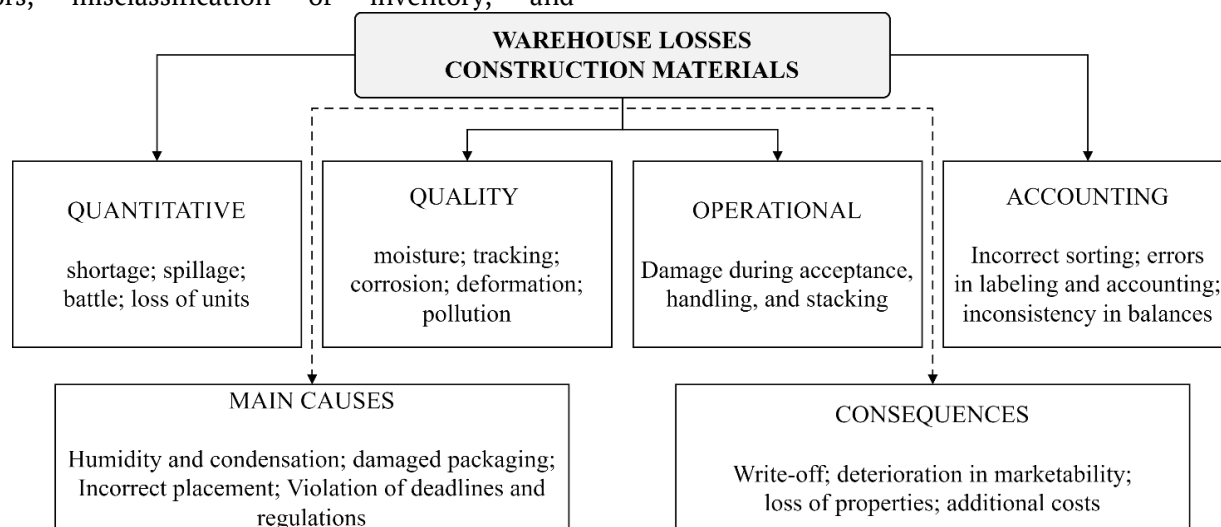


Fig. 1. Classification of warehouse losses of building materials

It should be emphasized that the technical properties of building materials determine their sensitivity to storage conditions. For example, cement and dry mixes absorb water vapour; moisture sorption by mineral components begins before direct contact with water and depends on the relative humidity of the surrounding air [2, p. 1196-1204]. Moisture accumulation reduces the reactivity of the material, promotes caking, and complicates its subsequent use. Therefore, bags should be stored on pallets, kept away from external walls, and protected from condensation.

Gypsum products and materials containing organic components are sensitive to prolonged moisture exposure. When exposed simultaneously to elevated temperatures and high relative humidity, the risk of mould growth on the surface of certain building materials increases [3]. Similarly, timber responds to changes in moisture content through swelling, shrinkage, and biological

deterioration. Continuous monitoring of humidity and temperature makes it possible to identify periods of increased risk of timber deterioration and to correct non-compliant storage conditions [4, p. 1575-1582].

For insulation materials, humidity, density, and temperature are critical storage parameters. Moisture exposure increases thermal conductivity and reduces the designed thermal performance of the insulation [5]. Rolled steel products and fasteners are susceptible to atmospheric corrosion, the intensity of which depends on humidity, temperature, airborne contaminants, and alternating wetting and drying cycles [6]. Unitized goods are likewise sensitive to impact damage, overloading of the lower layers, and distortion of stack geometry. In view of the above, the main parameters of technical control can be grouped as shown in table 1.

Table 1

Main parameters of technical control

Material group	Primary risk	Controlled parameters	Control measure
Cement and dry mixes	Moisture exposure, caking	Humidity, packaging condition, storage period	Pallet storage, isolation from walls, FIFO
Gypsum products	Moisture exposure, deformation	Humidity, leaks, dimensional stability	Dry storage area, level supporting surface
Thermal insulation materials	Moisture exposure, compression	Packaging condition, stacking pressure, humidity	Protective film covering, stacking height limits
Timber	Warping, mould growth	Material moisture content, ventilation	Spacers, air circulation, moisture meter monitoring
Rolled steel products	Corrosion	Condensation, humidity, surface condition	Covered storage, inspections, protective measures
Unitized goods	Breakage, chipping	Stacking height, stack stability	Stack restraints, warehouse zone marking

In general, several groups of causes of warehouse losses can be distinguished:

- technical causes include roof leaks, inadequate ventilation, contact of products with damp floors, overloading of storage racks, and the absence of instrument-based monitoring;
- organizational causes include the mixing of batches, failure to follow the prescribed stock rotation sequence, and irregular inspections;
- technological causes are associated with improper handling, excessive stack height, and the use of unsuitable lifting devices;
- information-related causes are manifested in the absence of alarm thresholds, measurement

logs, and a linkage between identified deviations and corrective actions.

At the same time, loss reduction begins with warehouse zoning, in which materials are allocated according to their sensitivity to moisture, mechanical impact, and storage duration. When defining storage zones, consideration is given to cargo movement, storage methods, handling equipment, operational throughput, and the risk of damage. Control points are designated at loading gates, external walls, areas susceptible to leaks, upper storage levels, and locations with restricted air circulation.

Thus, the following methodology (algorithm) for technical control is proposed (fig. 2):

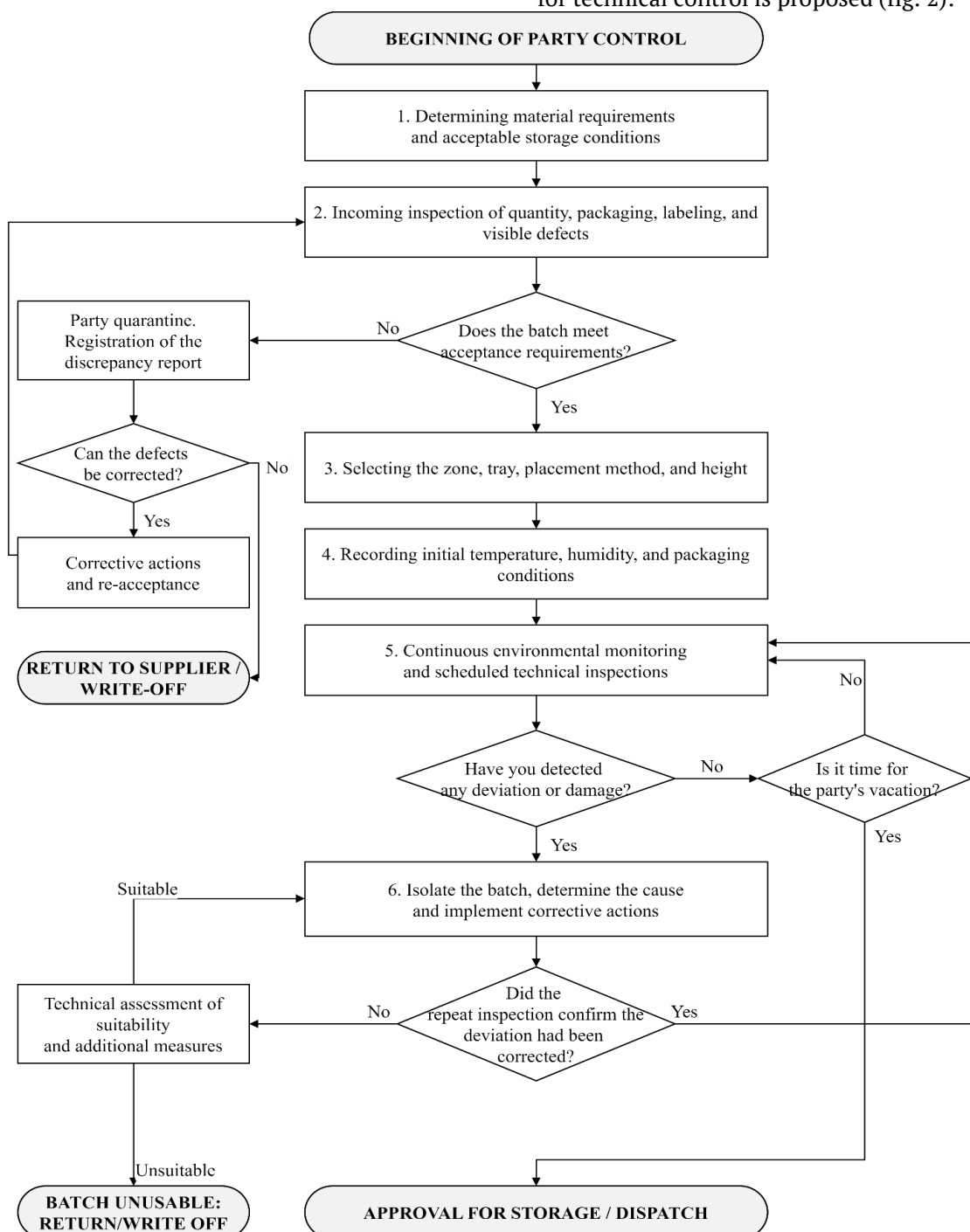


Fig. 2. Algorithm for the technical control of storage conditions for building materials

Instrument-based monitoring should be based on calibrated or preliminarily verified measuring instruments. In particular, low-cost sensors may be used, provided that their temperature and relative humidity measurement performance has been evaluated and found to be acceptable [7]. The minimum set of monitoring equipment includes thermo-hygrometers, data loggers, a wood moisture meter, an infrared thermometer, photographic documentation tools, and an electronic inspection log. Where a warehouse management information system is available, monitoring is further supported by barcode identification, automated notifications, and the recording of the duration for which parameters remain outside the permissible limits. Implementation is recommended to begin with critical storage zones and the materials that account for the highest value of inventory write-offs.

The effectiveness of the proposed methodology is assessed using a system of relative indicators, which enables comparisons across periods with different warehouse throughput volumes. The primary indicator is the warehouse loss coefficient, which incorporates the value of written-off and damaged products, as well as identified inventory shortages. The remaining coefficients reflect packaging integrity, the duration of deviations from prescribed storage conditions, inspection compliance, the effectiveness of corrective actions, and the proportion of direct inventory write-offs:

$$Kwl = (Wo + Wd + Si) / Vg \times 100\%, \quad (1)$$

Where Kwl is the warehouse loss coefficient; Wo is the value of written-off products; Wd is the value of damaged products; Si is the value of identified inventory shortages; and Vg is the value of goods issued from the warehouse during the reporting period. The coefficients used in the assessment are presented in table 2.

Table 2

Indicators and calculation procedure for evaluating the effectiveness of technical control

Indicator	Calculation formula	Interpretation
Warehouse loss coefficient	$Kwl = (Wo + Wd + Si) / Vg \times 100\%$	A lower value indicates a reduction in total warehouse losses
Proportion of damaged packages	$Kdp = Ndam / Nins \times 100\%$	Ndam = damaged packages; Nins = inspected packages.
Storage condition deviation coefficient	$Ksc = Tdev / Tobs \times 100\%$	Tdev = hours during which storage conditions deviated from prescribed limits; Tobs = total observation time.
Proportion of timely inspections	$Kti = Ntim / Nplan \times 100\%$	Ntim = inspections completed on time; Nplan = planned number of inspections.
Repeated deviation coefficient	$Krd = Nrep / Ndev \times 100\%$	Nrep = repeated deviations; Ndev = total recorded deviations.
Inventory write-off cost coefficient	$Kwo = Wo / Vg \times 100\%$	Share of irreversible inventory write-offs relative to the value of goods issued.

The proposed coefficients were then validated using a pilot assessment. For this purpose, a representative dataset was compiled for a building materials warehouse. During the baseline period, the value of goods issued over three months amounted to 16,350 thousand, while total warehouse losses reached 268 thousand. Following the introduction of warehouse zoning, control points, a measurement log, and mandatory follow-up inspections, the value of goods issued increased to 18,150 thousand, whereas warehouse losses decreased to 130 thousand.

$$Kwl \text{ (before)} = 268 / 16,350 \times 100\% = 1.64\%.$$

$$Kwl \text{ (after)} = 130 / 18,150 \times 100\% = 0.72\%.$$

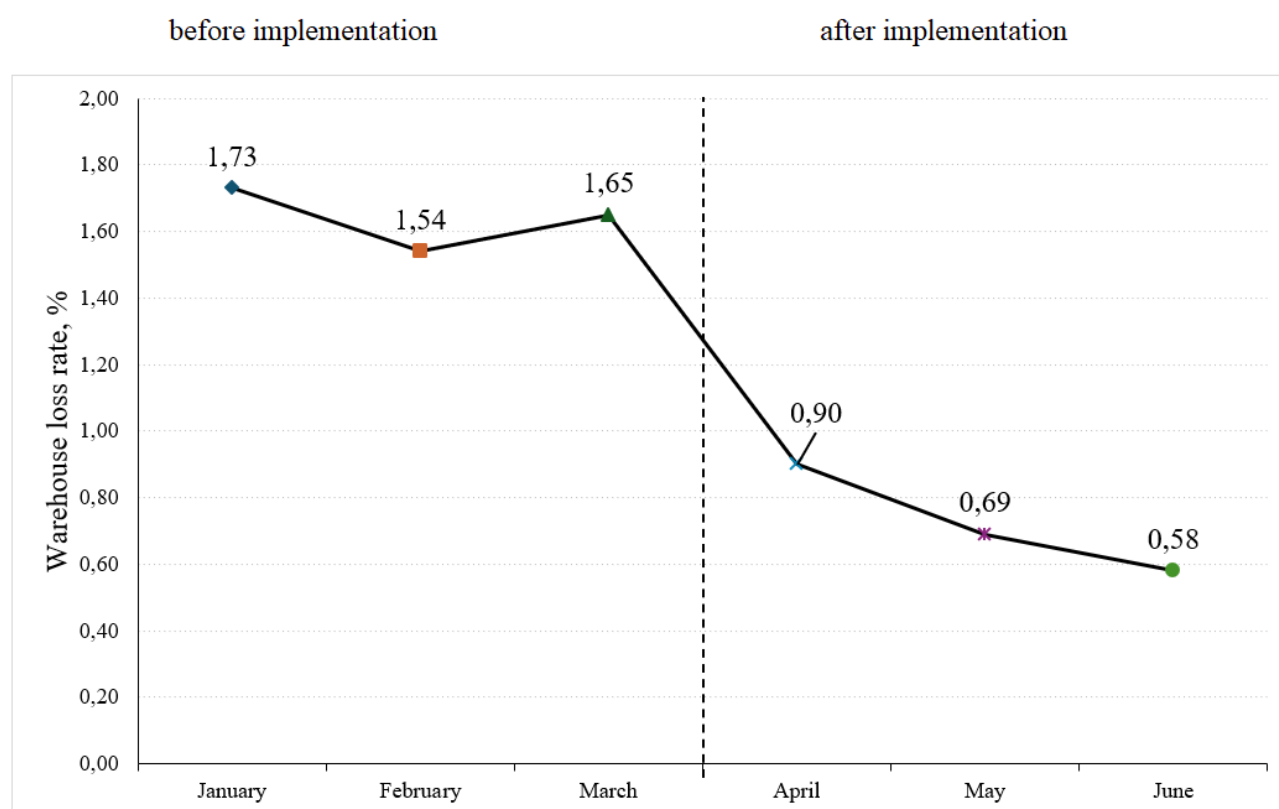
$$\text{Reduction in } Kwl = (1.64 - 0.72) / 1.64 \times 100\% = 56.3\%.$$

In addition, the proportion of damaged packages decreased from 4.00% to 1.76%, the proportion of time during which storage conditions were outside the prescribed limits declined from 8.61% to 2.93%, and the coefficient of repeated deviations fell from 39.29% to 15.00%. In contrast, the proportion of inspections completed on time increased from 63.89% to 97.22%. The estimated prevented loss was determined by applying the baseline warehouse loss coefficient to the value of goods issued after implementation and amounted to 167.505 thousand ($18,150 \times 1.639\% - 130$) (tab. 3 and fig. 3).

Table 3

Results of the pilot evaluation of the proposed methodology

Indicator	Before implementation	After implementation	Change
Warehouse loss coefficient, %	1,64	0,72	-56,3%
Proportion of damaged packages, %	4,00	1,76	-56,0%
Duration of storage condition deviations, %	8,61	2,93	-66,0%
Timely inspections, %	63,89	97,22	+33.33 percentage points
Repeated deviations, %	39,29	15,00	-24.29 percentage points
Inventory write-off costs, % of goods issued	0,92	0,41	-55,4%

*Fig. 3. Dynamics of the warehouse loss coefficient during the pilot evaluation*

The obtained results demonstrate that the greatest improvements are associated with a reduction in the duration of deviations from the prescribed storage conditions and a decrease in the number of repeated deviations. Consequently, the observed effect is achieved through the established sequence of measurement, identification of the cause, implementation of corrective actions, and follow-up verification.

Thus, warehouse losses of building materials are determined by the combined interaction of product characteristics, warehouse conditions, and the quality of operational processes. The most significant factors affecting storage conditions include humidity, condensation, packaging damage, stacking pressure, corrosive environments, and

failure to comply with the first-in, first-out inventory issuance sequence.

The proposed methodology integrates material-specific requirements, incoming inspection, warehouse zoning, instrument-based monitoring, inspections, and corrective actions into a unified control framework. The pilot evaluation demonstrated a reduction in the warehouse loss coefficient from 1.64% to 0.72%, while the estimated prevented loss amounted to 167.5 thousand. The results confirm the importance of monitoring the duration of deviations from prescribed storage conditions, the timeliness of inspections, and the recurrence of deviations alongside the monetary assessment of inventory write-offs. Future research may focus on scaling the proposed

methodology and extending its application to more complex warehouse systems and logistics facilities.

References

1. Yıldız S., Güneş S., Kıvrak S. Examining the Impact of Material Management Practices on Project Performance in the Construction Industry // Buildings. 2024. Vol. 14, № 7. Article 2076. DOI: 10.3390/buildings14072076.
2. Dubina E., Wadsö L., Plank J. A sorption balance study of water vapour sorption on anhydrous cement minerals and cement constituents // Cement and Concrete Research. 2011. Vol. 41, № 11. P. 1196-1204. DOI: 10.1016/j.cemconres.2011.07.009.
3. Desai S., Manapragada N.V.S.K., Shukla A.K., Pignatta G. Mould-Growth Study in Building Materials Exposed to Warm and Humid Climate Using Heat and Mass Transfer (HAMT) EnergyPlus Simulation Method // Sustainability. 2022. Vol. 14, № 14. Article 8292. DOI: 10.3390/su14148292.
4. Brischke C., Rapp A.O., Bayerbach R., Morsing N., Fynholm P., Welzbacher C.R. Monitoring the “material climate” of wood to predict the potential for decay: Results from in situ measurements on buildings // Building and Environment. 2008. Vol. 43, № 10. P. 1575-1582. DOI: 10.1016/j.buildenv.2007.10.001.
5. Anh L.D.H., Pásztor Z. An overview of factors influencing thermal conductivity of building insulation materials // Journal of Building Engineering. 2021. Vol. 44. Article 102604. DOI: 10.1016/j.jobee.2021.102604.
6. Martínez C., Briones F., Villarroel M., Vera R. Effect of Atmospheric Corrosion on the Mechanical Properties of SAE 1020 Structural Steel // Materials. 2018. Vol. 11, № 4. Article 591. DOI: 10.3390/ma11040591.
7. Demanega I., Mujan I., Singer B.C., Anđelković A.S., Babich F., Licina D. Performance assessment of low-cost environmental monitors and single sensors under variable indoor air quality and thermal conditions // Building and Environment. 2021. Vol. 187. Article 107415. DOI: 10.1016/j.buildenv.2020.107415.

МУСТАФИН Артур Рафаэлевич

директор,

ООО «Торговый Дом-Факел», Россия, Республика Татарстан, Кукморский район, с. Манзарас

МЕТОДИКА СНИЖЕНИЯ СКЛАДСКИХ ПОТЕРЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЗА СЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ

Аннотация. В статье предложена методика снижения складских потерь строительных материалов за счет технического контроля условий хранения. Цель исследования состоит в формировании последовательности приемки, размещения, мониторинга, осмотра и корректирующих действий с учетом свойств цемента, сухих смесей, гипсовых изделий, теплоизоляции, древесины, металлопроката и штучной продукции. Использованы анализ публикаций, классификация потерь и структурное моделирование. Разработаны матрица контролируемых параметров, алгоритм контроля и система расчетных коэффициентов. Расчетная апробация показала снижение коэффициента потерь с 1,64 до 0,72, что подтверждает практическую применимость предложенных мероприятий на складах строительных организаций и торговых предприятий.

Ключевые слова: строительные материалы, складские потери, технический контроль, условия хранения, влажность, температура, склад, повреждение, показатели эффективности.

ЖДАНОВ Андрей Геннадьевич

кандидат технических наук, доцент,

Приволжский государственный университет путей сообщения, Россия, г. Самара

СИРИК Алексей Владимирович

студент, Приволжский государственный университет путей сообщения, Россия, г. Самара

ДУГУШЕВ Никита Игоревич

студент, Приволжский государственный университет путей сообщения, Россия, г. Самара

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ АКТИВНОГО УЛУЧШЕНИЯ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОТОРНОГО МАСЛА

Аннотация. Целью работы является разработка устройства для активного улучшения триботехнических характеристик моторного масла строительных машин, эксплуатирующихся в условиях интенсивных нагрузок. Существующая система обслуживания, предусматривающая замену масла по фиксированному интервалу (500 моточасов), не учитывает его фактическое состояние. В статье предложено оригинальное техническое решение в виде модифицированного фильтрующего элемента полнопоточного масляного фильтра. Его ключевой особенностью является установка йодовой прокладки между основным фильтрующим материалом и дренажными каналами. Принцип работы заключается в сочетании физической очистки масла от механических примесей (>15 мкм) и контролируемого химического воздействия путем высвобождения йода ($0,1-0,3$ мг/л), что приводит к нейтрализации кислотности, активации противоизносных присадок и образованию металлоплакирующей пленки на поверхностях трения. Применение устройства позволяет снизить износ деталей цилиндропоршневой группы на 25–30%, уменьшить расход масла на угар на 15–20%, повысить щелочное число на 2–3 мг КОН/г и увеличить межсервисный интервал до 700 моточасов.

Таким образом, разработка обеспечивает переход от пассивной фильтрации к активному управлению свойствами масла, способствуя значительному ресурсосбережению.

Ключевые слова: моторное масло, триботехнические свойства, маслянный фильтр, йодовая прокладка, регенерация, строительная машина, износ.

Современные строительные, дорожные и карьерные машины (экскаваторы, бульдозеры, фронтальные погрузчики) являются основой для реализации масштабных инфраструктурных проектов. Их надежность и безребойная работа напрямую определяют экономическую эффективность строительства. Двигатели этих машин функционируют в экстремальных условиях, характеризующихся высокими удельными нагрузками, продолжительной работой на максимальных оборотах, частыми пусками и остановами, а также повышенным воздействием абразивной пыли. Всё это предъявляет исключительные требования к системе смазки двигателя внутреннего сгорания, ключевым элементом которой является моторное масло [1, с. 34–41; 2].

Моторное масло в условиях эксплуатации ДВС подвергается интенсивной деградации, которая носит комплексный характер. Основными негативными процессами являются:

- Термоокислительная деструкция, в результате которой под воздействием высоких температур (превышающих $120-150^{\circ}\text{C}$ в зоне поршневых колец) масло окисляется кислородом воздуха. Это приводит к образованию смол, лакообразных отложений, карбенов и карбоидов, которые увеличивают вязкость масла, образуют нагар на деталях и закоксовывают масляные каналы;
- Загрязнение механическими примесями. В масло постоянно попадают продукты износа трущихся пар (частицы металла), абразивная пыль, проникающая через систему вентиляции картера, и сажа (особенно характерно

для дизельных двигателей). Эти частицы действуют как абразив, ускоряя износ деталей, и являются катализаторами дальнейшего окисления масла;

- Кислотное загрязнение. При сгорании топлива, особенно сернистого дизельного, образуются агрессивные оксиды серы и азота, которые, попадая в картер, растворяются в масле, образуя кислоты. Это приводит к коррозионному износу вкладышей подшипников, валов и других поверхностей, а также к снижению щелочного числа (TBN) масла – ключевого показателя его способности нейтрализовать кислоты [2];

- Старение и истощение пакета присадок. Современные масла содержат сложный комплекс присадок (противоизносные, противозадирные, диспергирующие, антиокислительные и др.). В процессе работы эти присадки расходуются на выполнение своих функций, теряют активность или подвергаются термическому разложению. При этом важно отметить, что деградация различных компонентов масла происходит неравномерно. Часть базового масла и некоторые присадки могут сохранять свой ресурс, в то время как другие – полностью истощаются [3, с. 589-597].

Традиционная система технического обслуживания строительной техники основана на превентивной замене масла и фильтров по регламентированным интервалам, чаще всего при наработке 500 моточасов. Данный подход, хотя и обеспечивает базовую надежность, обладает существенными недостатками:

- неэффективное использование ресурса, при котором масло часто меняется, не исчерпав полностью своего эксплуатационного потенциала, что ведет к перерасходу дорогостоящих смазочных материалов и увеличению объема отработанных нефтепродуктов;

- риск работы на деградировавшем масле, утратившем свои эксплуатационные характеристики, что приводит к работе двигателя в режиме повышенного износа вплоть до следующего ТО;

- высокие совокупные затраты владения транспортным средством (затраты на масло, фильтры, работы по его замене и простои техники и т. п.), что составляет значительную часть операционных расходов.

Таким образом, актуальной задачей является переход от пассивной, регламентной

схемы обслуживания к активному управлению состоянием масла в реальном времени. Это позволит продлить его жизненный цикл, сократить затраты и повысить надежность силовых агрегатов.

Существующие методы продления жизни масла, такие как ультратонкая фильтрация, термовакуумная обработка или введение регенеративных присадок, микроэлементов, галогенсодержащих соединений непосредственно в картер, ультразвуковая обработка, облучение масла, либо сложны и дороги, либо не обеспечивают контролируемого и безопасного воздействия [1, с. 34-41; 3, с. 589-597; 4, с. 321-328; 5, с. 64-69; 6, с. 37-41].

В данной работе предлагается инновационное, технологичное и экономичное решение, интегрированное в штатную систему смазки, – модифицированный масляный фильтр, сочетающий функции физической очистки и контролируемой химической регенерации свойств масла. Предлагаемое устройство представляет собой модифицированный фильтрующий элемент полнопоточного масляного фильтра, совместимый со стандартными корпусами фильтров.

Основной фильтрующий материал выполнен из целлюлозно-полиэстерового композита с толщиной фильтрации 15 мкм, уложенного в складчатом исполнении с углом гофрировки 45°. Основной инновационной особенностью конструкции является установка йодовой прокладки между основным фильтрующим материалом и дренажными каналами. Йодовая прокладка представляет собой композитный материал на основе сетки из стеклоткани марки Т-13, пропитанной составом: йод кристаллический 5%, поливинилбутираль 15%, этиловый спирт 80%. Толщина прокладки составляет $2,5 \pm 0,2$ мм. Дренажные каналы выполнены в виде радиальных канавок глубиной 1,5 мм на торцевой поверхности фильтрующего элемента.

Принцип работы заключается в том, что моторное масло под давлением 3,5–4,5 бар поступает в корпус фильтра и проходит через основной фильтрующий материал, где задерживаются механические примеси размером свыше 15 мкм. Частично очищенное масло проходит через йодовую прокладку, где происходит контролируемое высвобождение йода (0,1–0,3 мг/л масла), образование йодорганических

комплексов и активация противоизносных и противозадирных присадок масла. Происходит активация ресурса масла за счет целенаправленного воздействия на пакет присадок. Активированное масло циркулирует в системе смазки, образуя на поверхностях трения металлоплакирующую пленку толщиной 0,2–0,8 мкм [7].

В результате достигается уменьшение износа деталей цилиндропоршневой группы (ЦПГ) на 25–30%, способствует снижению расхода масла на угар на 15–20% и увеличению щелочного числа масла на 2–3 мг КОН/г, а также увеличению межсервисного интервала до 700 моточасов. В результате проведенной работы: проанализирована проблема деградации моторных масел в условиях строительной техники; разработано и описано новое устройство на основе модификации масляного фильтра, сочетающее физическую очистку и контролируемое химическое воздействие; обоснован принцип работы устройства, направленный на активацию сохранившегося потенциала присадок и модификацию поверхностного слоя трущихся пар.

Применение предлагаемого устройства позволяет перейти от пассивной фильтрации масла к активному управлению его триботехническими характеристиками, что способствует сокращению объемов потребляемых масел в процессе эксплуатации техники.

Литература

1. Назарова Н.В., Жданов А.Г., Изранова Г.В. Улучшение эксплуатационных свойств трансмиссионных масел с применением присадок // Вестник транспорта Поволжья. – 2020. – № 6. – С. 34–41.
2. Жданов А.Г., Свечников А.А., Кожевников В.А. Основы триботехники наземных транспортно-технологических средств: учебное пособие. – М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2022. – 160 с.
3. Морозов Ю.А., Петренко А.С. Современные подходы к продлению ресурса моторных масел в условиях тяжелой эксплуатации – 2022. № 5. – С. 589–597.
4. Кузнецов В.И., Смирнов Д.А. Применение галогенсодержащих соединений для повышения триботехнических характеристик смазочных материалов // Трение и износ. – 2021. – Т. 42, № 3. – С. 321–328.
5. Белов А.Н., Титов В.М. Влияние микроэлементов на эффективность противоизносных присадок в дизельных маслах // Вестник машиностроения. – 2023. – № 8. – С. 64–69.
6. Жданов А.Г., Перевертов В.П., Новикова В.Н. Влияние электрофизических методов на качество эксплуатационных свойств трансмиссионных масел наземных транспортно-технологических средств // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». – 2025. – Т. 2. – С. 37–41.
7. Патент RU 2747152 C1 Российская Федерация, МПК C10M 177/00, C10M 171/00. Способ модификации моторного масла и устройство для его осуществления / Иванов С.П., Петров К.В., Сидоров А.Н.; заявитель и патентообладатель ООО «Научно-технический центр «Триботех». – № 2020134567; заявл. 20.10.2020; опубл. 09.04.2021, Бюл. № 10.

ZHDANOV Andrey Gennadievich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Volga State University of Railway Transport, Russia, Samara

SIRIK Alexey Vladimirovich

Student, Volga State University of Railway Transport, Russia, Samara

DUGUSHEV Nikita Igorevich

Student, Volga State University of Railway Transport, Russia, Samara

DEVELOPMENT OF A DEVICE FOR ACTIVE IMPROVEMENT OF TRIBOTECHNICAL PROPERTIES OF ENGINE OIL

Abstract. *The aim of the work is to develop a device for active improvement of the tribotechnical characteristics of engine oil for construction machines operating under intensive loads. The existing maintenance system, which involves changing the oil at a fixed interval (500 engine hours), does not take into account its actual condition. The article proposes an original technical solution in the form of a modified filtering element of a full-flow oil filter. Its key feature is the installation of an iodine gasket between the main filter material and the drainage channels. The principle of operation consists in combining physical cleaning of oil from mechanical impurities ($>15\ \mu\text{m}$) and controlled chemical exposure by releasing iodine (0.1–0.3 mg/l), which leads to neutralization of acidity, activation of anti-wear additives and the formation of a metal-plating film on friction surfaces. The use of the device reduces wear of cylinder-piston group parts by 25–30%, reduces oil consumption due to waste by 15–20%, increases the base number by 2–3 mg KOH/g and extends the service interval to 700 engine hours.*

Thus, the development provides a transition from passive filtration to active control of oil properties, contributing to significant resource saving.

Keywords: *engine oil, tribotechnical properties, oil filter, iodine gasket, regeneration, construction machine, wear.*

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

БИЛЯК Владимир Сергеевич

научный руководитель, «ПростоСмета», Россия, г. Москва

«ПРОСТОСМЕТА»: ПОСТРОЕНИЕ И ВАЛИДАЦИЯ LLM-ОРИЕНТИРОВАННОГО РЕШЕНИЯ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ СМЕТ ИЗ ЕСТЕСТВЕННО-ЯЗЫКОВЫХ ОПИСАНИЙ

Аннотация. Разработка системы автоматического формирования сметной документации на основе семантического анализа текстовых описаний строительных работ с применением языковых моделей большого размера.

Ключевые слова: цифровизация сметного дела, ИИ в строительстве, прикладные технологии ML, разработка ПО.

Актуальность

Процесс составления смет в строительной отрасли характеризуется высокой трудоемкостью и субъективностью ошибок, обусловленных ручным преобразованием неструктурированных текстовых описаний в формализованные позиции. Существующие автоматизированные системы демонстрируют ограниченную эффективность при обработке естественно-языковых описаний, что актуализирует разработку методов машинного понимания семантики технических текстов.

Цель исследования

Разработка и валидация методологии автоматического преобразования свободных текстовых описаний строительных работ в структурированные сметные документы на основе адаптированных языковых моделей большого размера (LLM) с интеграцией в существующие сметные системы.

Методология

Предлагается многоэтапный подход:

1. Подготовка аннотированного корпуса пар «текстовое описание – формализованная смета»;
2. Специализированный fine-tuning LLM-моделей с применением техник LoRA (Low-Rank Adaptation) и instruction tuning;
3. Разработка многоуровневой архитектуры, включающей модули семантического анализа, извлечения сущностей, сопоставления с базой расценок и формирования иерархического вывода;

4. Комплексная валидация с использованием метрик precision, recall, F1-score для NER и precision@5, MRR для модуля интеллектуального сопоставления.

Научная новизна

Работа представляет междисциплинарное исследование на стыке компьютерной лингвистики, строительного нормирования и машинного обучения. Теоретический вклад включает: формализацию онтологии сметного домена для задач NLP, разработку модели преобразования free-text → structured-data для технических текстов, методологию оценки адекватности генерации нормативных документов.

Практическая значимость

Внедрение системы позволит снизить трудоемкость подготовки смет на 60–80%, минимизировать арифметические и семантические ошибки, унифицировать форматы документации. Технологические инновации включают архитектуру гибридной системы (LLM + rule-based валидация), механизм confidence scoring для автоматической маркировки непредсказуемых фрагментов и протокол API-интеграции с базами текущих цен и BIM-системами.

Основной текст

В строительной отрасли, где цифровая трансформация затрагивает в первую очередь проектирование (BIM) и управление, одна из самых консервативных и трудоемких процедур – составление смет – долгое время оставалась на обочине прогресса. Инженер-сметчик по-прежнему тратит часы, а иногда и дни, на

расшифровку текстов описаний работ из технических заданий, вручную сопоставляя их с тысячами позиций в базах коммерческих расценок. Это не только неэффективно, но и чревато ошибками – «человеческий фактор» в сметном деле напрямую конвертируется в финансовые потери.

Наш проект «ПростоСмета» ставит амбициозную цель: создать ИИ-помощника для инженера-сметчика, способного понимать свободное описание строительных работ и автоматически формировать корректную, структурированную смету. Результатом должна стать система, сокращающая время создания сметы с часов до минут при сохранении, а в идеале – повышении точности.

Архитектура: модульный монолит с интеллектуальным ядром

Мы спроектировали систему по принципу **модульного монолита** – единого приложения с четко разделенными ответственностями внутри. Это позволяет достичь высокой производительности за счет отсутствия сетевых издержек между компонентами, сохраняя при этом архитектурную чистоту для будущего масштабирования. Система состоит из пяти ключевых модулей.

Модуль 1: система управления данными и знаниями (Data & Knowledge Core)

Модуль отвечает за хранение всех данных проекта (СУБД PostgreSQL с расширением pgvector). Он хранит:

- базу коммерческих расценок (500,000+ позиций);
- их предрасчитанные семантические эмбединги – векторные представления, полученные с помощью fine-tuned версии модели sentence-transformers/paraphrase-multilingual-mpnet-base-v2. Это позволяет выполнять мгновенный семантический поиск в пространстве эмбедингов с помощью оператора косинусного сходства;
- онтологию строительных работ (граф связей «работа → требует материал»). Подробнее об этом – ниже, в одноименном разделе;
- датасет обратной связи – журнал всех исправлений, вносимых пользователями, для непрерывного обучения системы.

Модуль 2: движок семантического анализа текста (Text Processing Engine)

Первое интеллектуальное звено, его задача – понять, о чем говорит пользователь. Модуль получает на вход «сырой» текст описания

работ в свободной форме. На выходе – векторное представление указанной размерности.

Для решения этой задачи выполняется:

1. Предварительная обработка и нормализация текста. На вход принимается необработанный текст (объемом до 2000 символов). На выходе: очищенный текст, список нормализованных токенов, числовые значения.

2. Распознавание и извлечение именованных сущностей – на основе **fine-tuned модели BERT**, обученной на размеченном датасете из 20,000+ строительных описаний. Пример классификации: «стяжка» – это работа, «пескобетон» – материал, «50 мм» – параметр.

3. Создание семантических эмбедингов – векторного представления указанной размерности из структурированного представления описания работ

Модуль 3: система интеллектуального сопоставления (Intelligent Matching System)

Сердце ИИ-логики. Этот модуль получает структурированный запрос и решает основную задачу: «какие именно расценки из базы соответствуют описанию»? Мы отказались от простого поиска, по ключевым словам, в пользу гибридного подхода:

1. Сначала **семантический поиск по эмбедингам** отбирает широкий пул кандидатов. Используется векторный поиск по предрасчитанным эмбедингам расценок, реализованный в модуле 1;

2. Затем **ML-ранжировщик (re-ranker)**, обученный на 150,000+ пар «запрос-релевантная расценка», переоценивает этот пул, выстраивая позиции по степени соответствия контексту всего описания.

Формирование и использование **базы знаний строительных работ** (подробнее – в разделе «Онтология») позволяет реализовать стратегию **декомпозиции и множественного поиска**. Например, для запроса «устройство фундаментной плиты» система автоматически генерирует не один, а набор запросов: «фундамент плита», «земляные работы котлован», «бетонные работы фундамент». В итоговую смету включаются все расценки, чья оценка уверенности превышает порог (например, >0.75). Таким образом, система автоматически «разбивает» сложную работу на элементарные сметные позиции – от котлована до бетонирования и гидроизоляции.

Модуль 4: ядро сметного проекта (Estimate Core)

Оркестратор и бизнес-логика. Этот модуль управляет всем workflow: принимает сырой текст, вызывает последовательно Модуль 2 и Модуль 3, получает список расценок, рассчитывает объемы и стоимости на основе

извлеченных параметров, и формирует итоговый сметный документ в требуемых форматах (XLSX, XML). Он же обеспечивает целостность данных и работу с черновиками.

Диаграмма ниже описывает workflow при создании сметы из текстового описания работ в свободной форме:

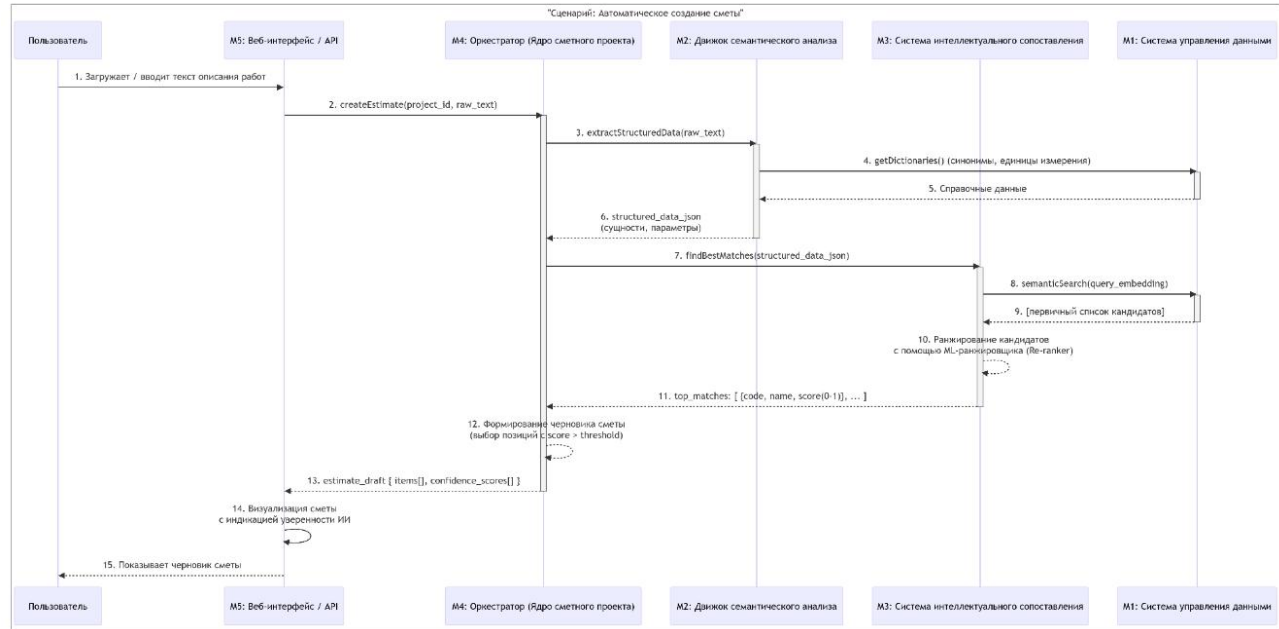


Рис.

Модуль 5: пользовательский интерфейс и API

Лицо системы. Веб-интерфейс для сметчиков спроектирован не просто для отображения, а для **эффективного сбора обратной связи**. Каждое действие пользователя по исправлению предложения ИИ логируется и отправляется в Модуль 1, становясь новым учебным примером.

В перспективе REST API позволит интегрировать «ПростоСмету» в существующие CRM, ERP и CAD-системы заказчиков.

Онтология строительных работ: как мы кодируем экспертные знания для ИИ

Онтология – это смысловой скелет системы, формализованное представление знаний о предметной области. В контексте «ПростоСметы» онтология отвечает на вопросы: «Из чего состоит каждая работа?», «Что ей нужно?», «Что с ней связано?». Это не просто справочник, а графовая база знаний, которая позволяет системе «мыслить» как инженер-технолог.

Ключевые типы связей в онтологии:

- HAS_PART (агрегация) – «Фундамент состоит из котлована, подготовки, бетонирования»;
- REQUIRES (зависимость) – «Бетонирование требует наличие опалубки»;
- PRECEDES (последовательность) – «Гидроизоляция предшествует бетонированию»;
- ALTERNATIVE_TO (альтернатива) – «Гидроизоляция рулонная vs обмазочная»;
- HAS_PARAMETER (параметризация) – «Стяжка имеет параметр «толщина».

Как мы собирали данные для онтологии

Формирование базы знаний сметного дела оказалось самой трудоемкой и неопределенной (в плане отсутствия априорных алгоритмов) задачей в проекте «ПростоСмета», которая составила около 70% всех работ.

Во-первых, мы произвели анализ весов и attention-механизмов модели NER (Модуль 2). Когда модель BERT определяет, что «стяжка» – это работа, мы можем заглянуть внутрь и понять, на основе чего она это решила.

```
def extract_concepts_from_ner_model(model, tokenizer, corpus):
    """
    Извлекает семантические кластеры понятий из NER-модели
    """
    concept_clusters = {}

    for text in corpus:
        # Получаем предсказания и attention-веса
        inputs = tokenizer(text, return_tensors="pt")
        outputs = model(**inputs, output_attentions=True)

        # Анализируем attention между токенами
        attentions = outputs.attentions[-1] # Последний слой
        tokens = tokenizer.convert_ids_to_tokens(inputs['input_ids'][0])

        # Находим связи между токенами-сущностями
        for i, token_i in enumerate(tokens):
            if token_i in ['[CLS]', '[SEP]', '[PAD]']:
                continue

            for j, token_j in enumerate(tokens):
                if i == j: continue

                # Если внимание между токенами выше порога
                attention_score = attentions[0, :, i, j].mean().item()
                if attention_score > 0.3: # Порог
                    concept_clusters.setdefault(token_i, []).append({
                        'token': token_j,
                        'score': attention_score,
                        'context': text
                    })

        # Группируем связанные понятия
    return cluster_related_concepts(concept_clusters)
```

Модель показывает, что, когда она видит «стяжка», она обращает внимание на «пол», «цемент», «мм». Это потенциальные связи для онтологии.

Во-вторых, мы изучили ошибки модели интеллектуального сопоставления (Модуль 3). Когда модель ошибается, анализ ошибок становится золотой жилой для пополнения и корректировки онтологии:

```
def analyze_matching_errors(validation_dataset, model_predictions):
    """
    Анализирует, какие ошибки совершает модель сопоставления
    """
    error_patterns = []

    for true_item, pred_item in zip(validation_dataset, model_predictions):
        if true_item['price_id'] != pred_item['price_id']:
            # Находим семантически близкие, но разные расценки
            true_work = extract_main_work(true_item['price_text'])
            pred_work = extract_main_work(pred_item['price_text'])

            # Если модели сложно различать эти работы
            if semantic_similarity(true_work, pred_work) > 0.8:
```

```

error_patterns.append({
    'confused_pair': (true_work, pred_work),
    'context': true_item['query_text'],
    'frequency': 1
})

# Группируем частые ошибки
error_clusters = cluster_errors(error_patterns)

# Предлагаем эксперту уточнить различия
for cluster in error_clusters:
    if cluster['frequency'] > 5: # Частая ошибка
        suggest_ontology_refinement(
            work_a=cluster['work_a'],
            work_b=cluster['work_b'],
            reason=f"Модель путает в {cluster['frequency']} случаях",
            suggested_relation="ALTERNATIVE_TO или уточнить различия"
        )

```

В-третьих, существенная доля закономерностей была получена в результате статистического анализа исторических данных и датасетов:

Анализ совместной встречаемости в исторических сметах. Мы анализируем тысячи уже составленных смет (исторические данные) как готовые «рецепты» от опытных сметчиков. Если две работы часто встречаются вместе в одних и тех же проектах, между ними с высокой вероятностью есть смысловая связь. В результате получаем статистически подтвержденные связи с коэффициентами уверенности. Например: «Устройство опалубки → Устройство арматурного каркаса (вероятность совместной встречаемости: 85%)»;

Анализ временных последовательностей в работах. Мы изучаем порядок выполнения работ по структуре уже составленных смет. Это позволяет выявить технологические последовательности – что за чем должно следовать по правилам строительства. В результате получаем граф отношений «предшествует» (PRECEDES) с указанием вероятности соблюдения последовательности. Например: «Монтаж каркаса → Обшивка ГКЛ (соблюдается в 95% проектов)»;

Обнаружение иерархий через кластеризацию. Мы берем векторные представления (эмбединги) всех строительных работ (полученные из языковых моделей) и с помощью алгоритмов кластеризации группируем семантически близкие работы. Затем определяем, какое общее понятие объединяет каждую группу:

1. Кластеризация: алгоритм автоматически группирует работы в кластеры по семантической близости;

2. Анализ кластеров: смотрим, какие работы попали в одну группу:

- Кластер 1: «стяжка», «наливной пол», «мозаичный пол»;
- Кластер 2: «штукатурка», «шпатлевка», «грунтовка».

3. Определение родителя: для каждого кластера находим обобщающее понятие:

- Кластер 1 → «Устройство покрытий пола»;
- Кластер 2 → «Подготовка поверхностей стен».

4. Построение иерархии: создаем отношение «родитель-потомок».

В результате получаем иерархическую структуру строительных работ, где общие понятия находятся выше, а конкретные работы – ниже.

В-четвертых, онтологические связи могут быть получены из текстовых описаний технических заданий через паттерны «включает», «требует» и т. д. Например:

- «Устройство полов включает в себя стяжку, гидроизоляцию и финишное покрытие» → HAS_PART;
- «Монтаж ГКЛ требует устройства каркаса» → REQUIRES.

В перспективе мы планируем реализовать оперативное автоматическое добавление новых связей из датасета обратной связи. Например, если пользователи часто добавляют к «стяжке» работу «шлифовка», система

добавляет новую связь HAS_PART. Это позволит рассматривать платформу «ПростоСмета», как самообучающуюся систему, адаптирующуюся под специфику своей организации и/или направления деятельности.

Пример работы в сценарии «Фундаментная плита»

Предположим, пользователь вводит исходный запрос: «Устройство монолитной плиты 10х10х0.5м».

Действия системы «ПростоСмета» с онтологией:

- Находит узел `work_foundation_slab`;
- По связям HAS_PART получает список составных работ: разработка котлована; устройство щебеночной подготовки; устройство гидроизоляции; монтаж опалубки; армирование; бетонирование; уход за бетоном;
- Используя правила из онтологии, рассчитывает: объем котлована $\text{volume_excavation} = 10 * 10 * (0.5 + 0.3) = 80 \text{ м}^3$ (0.3 м – запас по глубине из онтологии); площадь гидроизоляции $\text{area_waterproofing} = 10 * 10 = 100 \text{ м}^2$;
- После формирования сметы проверяет, что гидроизоляция предшествует бетонированию (связь PRECEDES).

Как мы измеряем успех: ключевые метрики

Качество системы оценивается по строгим, общепринятым в ML-сообществе метрикам:

- **Для Модуля 2 (семантический анализ):** F1-мера на отложенной тестовой выборке. **Цель: >0.91.** Это означает, что модель правильно находит и классифицирует более 9 из 10 сущностей в тексте;
- **Для Модуль 3 (интеллектуальное сопоставление):** две ключевые метрики: **Precision@5: >0.95.** В 95% случаев правильная расценка будет среди пяти первых предложенных вариантов. Это гарантия, что пользователю не придется листать бесконечные списки; **Средний Reciprocal Rank (MRR): >0.75.** Это «золотая» метрика поисковых систем. Она показывает, насколько высоко в списке находится **первый** правильный ответ. $\text{MRR}=0.75$ означает, что в большинстве случаев нужная расценка будет **на первой или второй позиции**, что соответствует опыту работы с высококвалифицированным ассистентом.
- **Сквозная метрика системы: доля полностью корректных позиций** в итоговой смете (не требующих правки). **Цель для MVP: >80%.** Остальные 20% будут помечены

системой как «низкая уверенность» для обязательной проверки человеком.

Планы на будущее

В ближайших планах по развитию продукта:

- Доработка интерфейса в сторону user friendly (удобные контекстные меню);
- Обмен данными с другими сметными программами через АРПС;
- Параллельная работа со сметами нескольких пользователей;
- Undo/Redo для возврата и отмены действий.

Текущая версия системы создает сметы в коммерческих расценках. После того как мы доведем ее до состояния стабильного продукта, в планах сделать аналогичную систему для нормативных смет, составленных по федеральной сметно-нормативной базе (ФСНБ-2022), с использованием ресурсно-индексного метода для расчета сметной стоимости.

Заключение

Проект «ПростоСмета» – это не попытка заменить инженера-сметчика. Это инструмент **когнитивного усиления**, который берет на себя рутинную, энергоемкую работу по первичному сопоставлению и поиску расценок, позволяя специалисту сосредоточиться на сложных, нестандартных случаях, переговорах и контроле качества. Архитектура, построенная вокруг модульного монолита и двух специализированных моделей машинного обучения, создает баланс между производительностью, точностью и возможностью эволюционного развития.

Мы строим не просто программу, а самообучающуюся систему, которая со временем будет понимать специфику своей организации и предпочтения конкретного сметчика, становясь по-настоящему персональным ИИ-ассистентом в мире сметного дела.

Но наша работа только начинается. Самые совершенные алгоритмы бессильны без **обратной связи от специалистов-практиков**. Чтобы превратить «ПростоСмету» в действительно полезный инструмент для ежедневной работы, нам критически важны:

- отзывы после тестирования (в каких случаях сформированные расценки оказались неточными, какие позиции упущены или добавлены не по делу);
- конструктивная критика (что раздражает в интерфейсе, какие функции работают нелогично, чего не хватает для комфортной работы);

- предложения по улучшению (какие сценарии использования мы упустили, что из вашего профессионального опыта должно быть заложено в логику системы).

Литература

1. <https://www.simplysmeta.ru>.

BILYAK Vladimir Sergeevich

Scientific Director, ProstoSmeta, Russia, Moscow

PROSTOSMETA: BUILDING AND VALIDATING AN LLM-BASED SOLUTION FOR GENERATING ESTIMATES FROM NATURAL LANGUAGE DESCRIPTIONS

Abstract. *Development of a system for the automatic generation of cost estimates based on the semantic analysis of text descriptions of construction works using large-size language models.*

Keywords: *digitalization of cost estimation, AI in construction, applied ML technologies, software development.*

ФИЛОЛОГИЯ, ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ, ЖУРНАЛИСТИКА

НИКИТЕНКО Татьяна Михайловна

магистрантка, Пятигорский государственный университет, Россия, г. Пятигорск

РАЗВИТИЕ ЛИНГВОКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ИНОСТРАННЫХ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ПАРЕМИЙ С КОМПОНЕНТОМ «РАБОТА»/«ТРУД»

Аннотация. В статье рассматривается методический потенциал русских паремий (пословиц и поговорок) с компонентом «работа»/«труд» в формировании лингвокультурной компетенции иностранных учащихся. Актуальность исследования обусловлена необходимостью интеграции культурологического компонента в практику преподавания русского языка как иностранного (РКИ) для преодоления коммуникативных сбоев, связанных с непониманием ценностных ориентаций носителей языка.

Цель работы – выявить лингвокультурологические особенности паремий трудовой тематики и предложить модель их использования в учебном процессе. Методологическую основу составили семантический, лингвокультурологический и контекстуальный анализ паремиологических единиц. Результаты исследования демонстрируют, что паремии с ключевыми понятиями «труд» и «работа» репрезентируют глубинные ценности русской культуры: отношение к труду как к основе бытия, моральному долгу, источнику благополучия и уважения, а также осуждение лени и безделья. В статье предложена система упражнений, направленная на поэтапное усвоение паремий – от рецепции к продуктивному использованию в речи. Делается вывод о том, что целенаправленная работа с данным пластом фразеологии способствует не только расширению языкового запаса учащихся, но и формированию у них целостного представления о русской «языковой картине мира» и трудовой этике, что является ключевым компонентом успешной межкультурной коммуникации.

Ключевые слова: лингвокультурная компетенция, русский язык как иностранный (РКИ), паремиология, пословицы и поговорки, языковая картина мира, концепт «труд», концепт «работа», межкультурная коммуникация, методика преподавания РКИ.

Современная парадигма преподавания русского языка как иностранного (РКИ) преодолела сугубо структурно-семантический подход, сместив акценты в сторону формирования у обучающихся способности к эффективной и аутентичной межкультурной коммуникации. В этом контексте доминирующими стали коммуникативно-деятельностный и личностно-ориентированный подходы. Первый из них моделирует процесс обучения как целенаправленную деятельность в ситуациях, максимально приближенных к реальному общению, где язык выступает инструментом решения конкретных задач. Второй подход фокусируется на индивидуальных потребностях,

мотивации и личном опыте обучающегося, интегрируя язык в систему его смыслов и целей.

Неотъемлемым стержнем, связующим эти методические установки, выступает формирование лингвокультурной компетенции. Это комплексная способность, выходящая за рамки владения грамматикой и лексикой. Она подразумевает понимание и адекватное использование языковых единиц, насыщенных культурными смыслами, а также способность интерпретировать речевое и неречевое поведение носителей языка сквозь призму их ценностной картины мира. Таким образом, лингвокультурная компетенция предполагает овладение не только кодом (языком), но и культурно-специфическими концептами, стереотипами

поведения и аксиологическими установками, имплицитно закрепленными в этом коде.

Для решения этой сложной задачи необходим доступ к аутентичным и концентрированным источникам культурной информации, встроенным в сам языковой материал. Одним из наиболее репрезентативных и методически ценных ресурсов такого рода являются **паремии** – устойчивые изречения (поговорки и пословицы), представляющие собой квинтэссенцию народной мудрости. Будучи продуктом длительного исторического отбора, они аккумулируют и транслируют многовековой опыт, этические нормы, практические предписания и, что наиболее важно, специфическое мировоззрение (языковую картину мира) народа. Их образность, лаконизм и эмоциональная заряженность делают их мощным инструментом для «погружения» в культуру.

Особый интерес в рамках формирования лингвокультурной компетенции представляют паремии, вращающиеся вокруг ключевых для любой культуры концептов «труд» и «работа». В русской языковой картине мира эти понятия обладают особой семантической плотностью и эмоциональной амбивалентностью. Их паремиологическое воплощение не сводится к простым призывам к деятельности. Это сложный сплав, в котором переплетаются:

1. Практический совет («Семь раз отмерь, один раз отрежь»);
2. Нравственный императив («Кто не работает, тот не ест»);
3. Философское обобщение о месте труда в жизни человека («Терпение и труд всё перетрут»);
4. И даже ироническая рефлексия на тяготы повседневных усилий («Работа не волк, в лес не убежит»).

Именно эта многогранность создает значительные трудности для иностранных обучающихся. Их культурные коды, связанные с отношением к труду, временем, эффективностью и коллективизмом или индивидуализмом, могут кардинально отличаться. Декодирование паремий требует выхода за пределы буквального перевода. Так, упомянутая поговорка «Работа не волк...» при поверхностном понимании может быть воспринята как оправдание безделья, тогда как в родной лингвокультуре она отражает глубоко укорененную, иронично-фаталистическую установку на откладывание неприятных, но неизбежных дел, что само по себе является важной культурологической информацией.

Подобный лингвокультурологический диссонанс без должного педагогического сопровождения ведет к коммуникативным сбоям, непониманию подтекста и, в конечном итоге, к упрощенному или искаженному восприятию русской культуры.

Исходя из вышеизложенного, целью настоящего исследования является многоаспектный анализ лингвокультурного содержания паремий с компонентом «труд» / «работа» с последующей разработкой методических принципов и практических моделей их интеграции в учебный процесс РКИ. Реализация этой цели направлена на формирование у иностранных учащихся целостной лингвокультурной компетенции, позволяющей не только понимать и употреблять данные единицы речи, но и через них постигать ключевые ценности и поведенческие модели, определяющие специфику русской коммуникативной среды.

Теоретические предпосылки и методы исследования

Исследование опирается на положения лингвокультурологии (В. В. Воробьев, В. А. Маслова) и лингвоконцептологии (С. Г. Воркачев, Д. С. Лихачев), рассматривающих язык как «культурный код» нации. Паремии интерпретируются как микрожанры фольклора, аккумулирующие культурные смыслы в сжатой, образной форме.

Материалом исследования послужили паремии, отобранные из основных словарей русских пословиц и поговорок (В. И. Даля, В. П. Аникина), с обязательным наличием лексем «труд», «работа», «дело», а также их синонимов и антонимов («лень», «безделье»).

Методологический фундамент настоящего исследования образует синтез положений лингвокультурологии и лингвоконцептологии, что позволяет осуществить комплексный анализ паремий не только как языковых, но и как культурных феноменов.

Лингвокультурологический ракурс (В. В. Воробьев, В. А. Маслова, Ю. С. Степанов) исходит из постулата о неразрывной диалектической связи языка и культуры, где язык выступает одновременно как продукт, хранилище и транслятор культуры. В рамках этого подхода язык понимается как «культурный код» нации, систематизирующий и репрезентирующий коллективный опыт, ценностные ориентации и мировосприятие ее носителей. Лингвокультурология ставит целью реконструкцию фрагментов «языковой картины мира» через анализ единиц разных уровней, особое внимание

уделяя тем из них, которые обладают повышенной культурной семантикой – фразеологизмам, афоризмам и, в первую очередь, паремиям.

Лингвоконцептологический подход (С. Г. Воркачев, Д. С. Лихачев, В.И. Карасик) фокусируется на исследовании ключевых ментальных образований – концептов. Концепт понимается как многомерная, сложно структурированная единица коллективного сознания, вербализующаяся в языке. Он включает в себя не только понятийное ядро, но и ценностную, образную, историческую и ассоциативную составляющие. Исследование того, как концепты «труд» и «работа» объективируются в паремиологическом фонде, позволяет выявить их культурную специфику, отличную от простого логического определения.

В свете указанных теорий паремии (пословицы и поговорки) интерпретируются не просто как устойчивые выражения, а как микрожанры фольклора, обладающие жанровой завершенностью и дидактической функцией. Они представляют собой свернутые тексты, аккумулирующие в сжатой, образной, часто метафорической форме результаты многовековых наблюдений народа над окружающим миром, социальных отношений и человеческой психологии. Паремии выступают как «прецедентные тексты» (Ю.Н. Караулов), постоянно воспроизводимые в коммуникации для оценки ситуаций, аргументации и экспрессивного усилия речи, что делает их незаменимым объектом для формирования лингвокультурной компетенции.

Методы исследования были подчинены цели многоуровневого анализа паремий и подобраны таким образом, чтобы раскрыть их лингвистическую, семиотическую и культурологическую природу:

1. Семантический и компонентный анализ был использован на начальном этапе для декомпозиции паремиологических единиц. Он позволил выявить значение ключевых компонентов («труд», «работа», «дело», «лень», «мастер», «пруд» и т. д.), установить парадигматические отношения между ними (синонимия, антонимия) и описать общую логико-смысловую структуру высказывания (причинно-следственные связи, противопоставления, аналогии). Этот метод является базовым для обеспечения точности последующей культурологической интерпретации.

2. Лингвокультурологический анализ составил ядро исследования. На основе

семантической расшифровки данный метод был направлен на реконструкцию ценностных доминант, стереотипов и культурных коннотаций, имплицитно заложенных в паремии. Он отвечал на вопросы: *Какую этическую норму санкционирует или осуждает пословица? Какие архетипические образы (например, волк, вода, камень) привлекаются для передачи смысла и как они интерпретируются в русской традиции? Как паремии соотносятся с бинарными оппозициями «свое/чужое», «добро/зло», «польза/вред» применительно к сфере труда?* Этот анализ позволил перейти от значения к культурному смыслу.

3. Контекстуальный и прагмалингвистический анализ был применен для определения функциональной специфики паремий в живой речи. Поскольку паремия часто является реакцией на конкретную коммуникативную ситуацию, важно было выявить типичные речевые контексты и условия их адекватного употребления: является ли она советом, укором, оправданием, констатацией, средством смягчения критики или, наоборот, ее усиления. Этот анализ лег в основу разработки практических заданий, моделирующих реальное общение.

Проведенный анализ позволил выделить несколько ключевых тематических групп, раскрывающих отношение русской культуры к труду:

- Труд как абсолютная ценность и основа жизни: «Без труда не вытащишь и рыбку из пруда», «Терпение и труд всё перетрут», «Воля и труд дивные всходы дают». Данные паремии утверждают труд в качестве универсального условия успеха, подчеркивая необходимость усилий и настойчивости.

- Труд как моральный долг и источник самоуважения: «Кто не работает, тот не ест», «Человек славен трудом». Здесь труд связывается с социальной справедливостью и личным достоинством. Противопоставление «работает/не работает» является важным оценочным критерием.

- Качество труда и мастерство: «Дело мастера боится», «Каков мастер, такова и работа». Акцент делается на умении, профессионализме и ответственном отношении к процессу.

- Осуждение лени и безделья: «Лень – мать всех пороков», «Под лежащий камень, и вода не течёт». Лень оценивается не просто как отсутствие деятельности, а как серьезный нравственный недостаток, ведущий к деградации.

• Двойственное, ироничное отношение к труду (антипаремии): «Работа не волк, в лес не убежит», «От работы кони дохнут». Эти единицы отражают «народный» скепсис, усталость от тяжелого, часто подневольного труда. Их изучение особенно важно для понимания всего спектра отношений к труду – от высокого идеала до бытовой иронии.

Важным аспектом является различие в концептах «труд» и «работа». В паремиях «труд» чаще несет возвышенный, почти сакральный смысл, связанный с созиданием и духовным усилием. «Работа» чаще обозначает конкретную, повседневную, иногда рутинную деятельность. Это различие (хотя в современной речи оно стирается) важно донести до продвинутых учащихся.

Труд как абсолютная ценность, космический закон и основа жизнеустройства. Данная группа паремий утверждает труд в качестве непреложного, универсального и почти физического закона бытия. Успех, результат, добыча не мыслятся вне приложенных усилий.

«Без труда не вытащишь и рыбку из пруда». Эта паремия, благодаря своей универсальности, стала архетипической. Ее лингвокультурная специфика – в создании минималистичной, но абсолютно ясной модели мира: есть желаемый объект («рыбка»), есть среда, его удерживающая («пруд»), и есть единственный способ его преодоления – «труд». Природный дар («рыбка в пруду») сам по себе бесполезен без приложения человеческой воли и действия. Труд здесь – не социальная обязанность, а естественное условие взаимодействия с миром.

«Терпение и труд всё перетрут». В этой паремии труд персонализируется и наделяется почти магической силой. Глагол «перетрут» (сравните: «перетереть в порошок») рисует образ труда как неостановимой, всеограшающей силы, способной преодолеть любую преграду, но лишь в союзе с «терпением». Здесь акцентируется темпоральный, процессуальный аспект труда – это не разовое усилие, а долгое, настойчивое движение к цели, требующее выдержки.

«Воля и труд дивные всходы дают». Паремия использует аграрную метафору, фундаментальную для крестьянской культуры. Труд уподобляется посеву, а результат – «дивным всходам». Ключевое добавление – «воля», что подчеркивает осознанный, целенаправленный и свободный характер истинного труда, ведущего к чуду («дивное»). Эта группа формирует базовый аксиологический постулат русской

культуры: труд есть первичная и безусловная основа любого достижения.

Труд как моральный императив, основа социальной справедливости и личной идентичности. Здесь труд переходит из сферы естественного закона в сферу этики и социальных отношений. Он становится мерилom человеческого достоинства и правоты.

«Кто не работает, тот не ест». Эта паремия, обретшая позднее идеологическое звучание, изначально отражает архаический принцип справедливости и круговой поруки в общине. Право на долю в общем продукте («есть») порождается только личным вкладом («работает»). Это жесткое, но ясное этическое правило, исключающее тунеядство как социальное зло. Труд здесь – квинтэссенция социального договора.

«Человек славен трудом». В этой формуле труд становится источником славы, то есть общественного признания и уважения. «Слава» – высшая форма социальной оценки в традиционной культуре. Таким образом, паремия утверждает, что подлинное, неутилитарное уважение добывается не происхождением или богатством, а личным трудовым вкладом. Это основа для формирования трудовой этики как основы самоуважения.

«Дело мастера боится». В этой паремии происходит олицетворение: «дело» (работа, материал) испытывает эмоцию («боится») перед «мастером». Это создает картину мира, где искусное умение обладает высшей властью, подчиняя себе материю. Труд мастера – это не борьба, а почти сакральное действо, где автор обладает безоговорочным авторитетом.

«Каков мастер, такова и работа». Принцип «отражения»: работа является прямым и безоговорочным продолжением, «следом» личности мастера, зеркалом его внутренних качеств. Акцент на персональной ответственности и неизбежности самораскрытия в труде. Плохая работа – это прежде всего характеристика самого создателя.

Лень и безделье как экзистенциальная угроза и нравственный порок. Отрицательная оценка праздности в русской паремииологии столь же категорична, сколь и положительная оценка труда. Лень осмысляется не как нейтральное состояние, а как активное, разрушительное начало.

«Лень – мать всех пороков». Паремия дает метафизическую и этиологическую оценку лени. Она – не просто один из пороков, а их порождающее, материнское начало. Из лени, как

из корня, произрастают все остальные негативные качества (алчность, зависть, обман). Это возводит лень в ранг первичного культурного анти-значения.

«Под лежащий камень и вода не течёт». Мощная природная метафора: даже стихийная сила движения («вода») бессильна перед абсолютной статикой («лежащий камень»). Лень здесь – состояние, парализующее саму возможность изменения, развития, получения благ («вода»). Это приговор пассивности как жизненной позиции.

«Антипаремии»: ироническая рефлексия, скепсис и фатализм в отношении тяжелого труда. Эта группа, представляющая «низовую», бытовую мудрость, является ключом к пониманию амбивалентности отношения к труду. Она не отменяет ценностных установок, но дополняет их житейским прагматизмом и защитной иронией.

«Работа не волк, в лес не убежит». Культурологический смысл – в оправдании тактического откладывания. Сравнение работы с волком (сильным, опасным, способным «убежать» зверем) и последующее отрицание этого («не волк... не убежит») создает комический эффект снижения важности задачи. Это не призыв к безделью, а психологический механизм совладания с грузом обязанностей, выраженный в форме самоиронии.

«От работы кони дохнут». Гиперболический образ, подчеркивающий разрушительный, истощающий потенциал непосильного, изнурительного труда. Это голос опыта, предупреждающий о необходимости меры, охраняющий жизнь и здоровье от эксплуатации. Это «народная» правда, контрастирующая с героизацией сверхусилий.

Дифференциация концептов «труд» и «работа» в паремиологическом пространстве. Семантический анализ позволяет выявить важное, хотя и не абсолютное, различие:

- «Труд» в паремиях чаще ассоциируется с возвышенным, духовно-напряженным, созидательным деянием, несущим в себе моральную ценность и ведущим к преображению («терпение и труд», «труд человека кормит», «труд всё перетрут»). Это концепт с сакральным ореолом.
- «Работа» чаще обозначает конкретную, утилитарную, часто рутинную или тяжелую деятельность, обязанность («кто не работает», «работа не волк», «работа черна, да денежка бела»). Это концепт более приземленный, предметный.

Формирование лингвокультурной компетенции через паремии требует тщательно структурированного подхода, учитывающего как когнитивную сложность единиц, так и коммуникативные цели обучения. Работа должна носить системный, поэтапный и циклический характер, предполагая постепенное углубление от понимания общего смысла к свободному и адекватному употреблению. Начало целенаправленной работы целесообразно на пороговом уровне (B1), когда у учащихся уже сформирована базовая грамматическая компетенция и достаточный словарный запас для начала анализа образных выражений. На продвинутых уровнях (B2-C1) эта работа углубляется, фокусируясь на стилистических нюансах и тонкостях культурной коннотации.

Цель первого этапа – обеспечить первичное, корректное и многомерное знакомство с паремией, сняв лингвистические и культурные барьеры понимания. Паремия предъясняется не изолированно, а в рамках мини-текста, моделирующего естественную среду ее употребления:

1. Короткий диалог: «– Я так хочу свободно говорить по-русски, но грамматика такая сложная! – Да, но помни: *без труда не вытащишь и рыбку из пруда*. Занимайся регулярно, и всё получится».

2. Проблемная ситуация или микрозарисовка: «Молодой человек мечтал стать пианистом, но часами играть гаммы было скучно. Он жаловался учителю. Старый мастер, улыбнувшись, сказал только одну фразу: «*Терпение и труд всё перетрут*»».

3. Визуальный стимул: картинка или карикатура, иллюстрирующая ситуацию, которую можно прокомментировать паремией.

4. Детальный семантико-лингвистический анализ. На этом шаге происходит «разбор» паремии на составляющие:

- Лексический разбор: объясняются устаревшие, диалектные или непрозрачные слова («пруд», «перетрут», «дохнут», «волк» в данном контексте). Выявляется ключевой компонент («труд», «работа»).
- Анализ образной основы: определяется тип тропа (метафора: «труд перетрет»; сравнение: «работа не волк»). Обсуждается, почему выбран именно этот образ (волк – сильный, быстрый; камень – неподвижный) и как он работает на создание смысла.
- Синтаксическая и логическая структура: определяется, построена ли паремия на противопоставлении («Кто не работает, тот не

ест»), причинно-следственной связи («Без труда... не вытащишь») или утверждении («Человек славен трудом»).

- Культурологический комментарий – ключевой элемент. Преподаватель раскрывает ценностный посыл, лежащий за буквальным смыслом: объясняет, какую норму поведения санкционирует или осуждает поговорка; раскрывает историко-этнографический контекст (например, связь поговорок о рыбке с важностью рыболовного промысла; поговорок о лошадях – с тяжелым крестьянским трудом). Кроме того, преподаватель проводит межкультурное сопоставление в режиме наводящих вопросов: «А есть ли в вашей культуре похожая идея? Как она выражается? Каким животным или предметом её могли бы обозначить?» Это позволяет избежать навязывания смысла и активизировать личный опыт учащегося.

Цель второго этапа – закрепить понимание, сформировать навык узнавания поговорок в речи и её интерпретации в изменяющихся контекстах.

1. Упражнения на установление соответствия (рецептивные):

2. Соотнесение: соединить поговорку из списка А с её объяснением/ситуацией из списка Б.

3. Множественный выбор: выбрать поговорку, которая подходит к данному короткому тексту или диалогу.

4. Восстановление: вставить пропущенную ключевую лексику в поговорку («Без ... не вытащишь и рыбку из пруда»).

5. Упражнения на интерпретацию и дискуссию (репродуктивно-продуктивные):

- Объяснение своими словами: «Как вы понимаете смысл этой поговорки? Сформулируйте ту же мысль современными словами».

- Дискуссионные вопросы на личное отношение: «Согласны ли вы с этим утверждением? Почему да/нет? Приведите пример из вашей жизни или истории». Это формирует личностное присвоение культурного кода.

- Ситуативное прогнозирование: «В каком случае русский человек мог бы сказать эту фразу? Опишите две разные ситуации».

Сравнительный лингвокультурологический анализ:

- Поиск эквивалентов: учащиеся (индивидуально или в мультикультурных группах) приводят поговорки со схожим смыслом из родного языка.

- Анализ образов: проводится коллективное обсуждение: «Идея одна – «нужно

прилагать усилия». В русском языке это «рыбка из пруда», а в вашем? Почему в разных культурах выбраны разные образы (огонь, вода, путь, растение)? О чём это говорит?»

- Сопоставление акцентов: «Русская поговорка говорит: «Терпение и труд...», а в вашей, возможно, акцент на «упорство» или «смекалку». В чём разница в ценностных установках?»

Цель третьего этапа – сформировать навык самостоятельного, стилистически и ситуативно адекватного употребления поговорок в собственной речи.

Упражнения на завершение и трансформацию:

- Завершение высказывания/диалога: дается начало реплики или диалога, которое нужно логично закончить с помощью одной из изученных поговорок.

- Трансформация ситуации: «Перефразируйте прямой совет «Ты должен много заниматься» так, используя подходящую поговорку, чтобы звучало мягче и мудрее».

Ролевые и деловые игры – вершина формирования навыка:

- Сценки-ситуации: Учащиеся разыгрывают роли (друзья, коллеги, родитель и ребенок), где одна сторона дает совет, утешает, мягко журит или подводит итог с помощью поговорок.

- Дискуссия/дебаты: На тему «Современный успех: талант или труд?». Задача участников – использовать поговорки («Без труда...», «Дело мастера боится») в качестве аргументов, обосновывая свою точку зрения. Это учит стратегическому использованию поговорок как мощных риторических инструментов.

Творческие письменные задания:

- Написание мини-эссе или рассказа-иллюстрации: «Опишите случай из жизни (реальный или вымышленный), который является яркой иллюстрацией к поговорке «Каков мастер, такова и работа».

- Создание комикса или сценария: визуализация смысла поговорок через последовательность кадров с репликами героев.

- Ведение «Поговорочного дневника»: учащиеся фиксируют, где (в фильме, книге, разговоре) они встретили изученную поговорку, и анализируют контекст её употребления.

В качестве примера можно привести фрагмент занятия:

- Тема: «Труд и успех: от идеала к реальности». Цель: Сформировать навык понимания

и употребления поговорки «Без труда не вытащишь и рыбку из пруда» в ситуациях обсуждения достижения цели.

- Стимул (5-7 мин). «Многие говорят: «Успех – это 1% таланта и 99% труда».

- Вопросы для обсуждения в парах: Согласны ли вы? Что важнее?

- Мотивационная задача: А как эту же мысль выражали в русской народной культуре? Давайте найдём эту «формулу успеха».

- Введение в контексте: На экране – диалог из чата: «– Мечтаю сдать ТРКИ-2, но так много материалов! – Главное – не сдавайся. Помни народную мудрость: *Без труда не вытащишь и рыбку из пруда*».

Семантический разбор:

- Лексика: Что такое *пруд*? (визуальная опора). Что значит *вытащишь*? (синоним – *достанешь*). Ключевое слово? (*труд*).

- Образ: Какая картина возникает в голове? (Человек, удочка, усилие). Почему *рыбка*, а не, например, *золото*? (Обсуждение: это была понятная, повседневная цель, пища для семьи. Труд здесь – не для сказочного богатства, а для жизненной необходимости).

- Культурологический комментарий: «Эта поговорка не о рыбалке. Она о простом правиле: ничего ценного (рыбка=цель) не даётся просто так, без приложения усилий (труд). Это закон жизни. Есть ли в вашем языке похожая идея? Как она звучит?».

Упражнение «Найди иллюстрацию»: Учащиеся получают 3 коротких текста:

- Анна купила красивый словарь, но открыла его только раз.

- Иван целый год каждый день занимался по часу, и наконец заговорил бегло.

- Мария мечтала стать дизайнером и ждала, когда у неё появится вдохновение.

Задание: в какой из этих историй герой следовал принципу поговорки? Обоснуйте (Правильный ответ – 2).

Обсуждение: почему история 1 и 3 – НЕ иллюстрация? (Нет труда, есть только мечта или ожидание).

Ролевая игра «Дружеский совет» в парах.

Студент А делится «проблемой» (карточка): «Хочу научиться играть на гитаре / приготовить сложное национальное блюдо / пробежать марафон, но это кажется таким трудным!»

Студент В даёт совет, ободрение, обязательно используя изученную поговорку в уместной речевой формуле: «Не переживай, но помни, что...» / «Конечно, это непросто, однако...» / «Просто начни, ведь...».

Письменное мини-задание (домашнее): напишите в чат группы короткий пост (3-4 предложения) о своей цели на этот месяц (учебной, спортивной, творческой). В конце добавьте фразу: «И я знаю, что... [поговорка]». Это интегрирует поговорку в современный цифровой коммуникативный контекст.

Данная модель обеспечивает движение от пассивного узнавания к активному и мотивированному использованию, превращая поговорку из загадочного «музейного экспоната» в живой инструмент личного высказывания и межкультурного понимания.

Проведённое исследование подтверждает, что паремиологический пласт, центрированный вокруг концептов «труд» и «работа», представляет собой не просто фрагмент лексики, а ценнейший дидактический и антропологический ресурс в практике преподавания РКИ. Эти единицы являются концентрированными носителями культурной памяти, аккумулирующими в лаконичной, образной форме исторически сложившуюся систему отношений человека к деятельности, долгу, мастерству и праздности. Таким образом, они выступают не в роли декоративного «украшения» речи, а в качестве квинтэссенции глубинных культурных установок и поведенческих сценариев.

Системное и методически выверенное изучение данного паремиологического корпуса позволяет иностранным обучающимся осуществить качественный переход от языковой компетенции (знание правил и слов) к подлинной лингвокультурной компетенции.

Этот переход предполагает:

- Выход за рамки денотативного значения к пониманию коннотаций и оценочных смыслов. Учащийся учится видеть за метафорой «лежачего камня» не геологический объект, а моральное осуждение пассивности.

- Прикосновение к ментальным основам русской коммуникации. Поговорки раскрывают, что в данной культуре возводится в абсолют (труд-усилие как условие бытия в «Без труда не вытащишь...»), что подвергается безусловному осуждению (лень как «мать пороков»), и какие аргументы обладают максимальной убедительностью в бытовом дискурсе (ссылка на народную мудрость как на конечный, неоспоримый аргумент).

- Распознавание культурной амбивалентности. Важнейшим результатом становится понимание диалогичности самой культурной традиции: за высоким идеалом «терпения и труда» стоит ироничная «работа не волк»,

что отражает сложный сплав устремлений и повседневного опыта, героизма и фатализма.

Разработанная в исследовании **трехэтапная методическая модель** (Презентация–Семантизация → Рецепция–Интерпретация → Продукция–Креация) предлагает конкретный инструментарий для реализации этого перехода. Ее эффективность обусловлена синтезом нескольких подходов:

1. Лингвистического анализа, обеспечивающего точность декодирования формы.

2. Культурологического комментария, раскрывающего ценностное наполнение.

3. Коммуникативно-деятельностной практики, обеспечивающей интеграцию единицы в живой речевой навык через ролевые игры, дискуссии и творческие задания.

Формируемая в результате такой работы компетенция носит прикладной, прагматический характер. Она существенно повышает эффективность и глубину межличностного и межкультурного взаимодействия. Обучающийся не только узнает паремию, но и приобретает способность:

- Адекватно интерпретировать высказывания носителей, насыщенные паремиологическими отсылками.

- Стратегически употреблять их для достижения собственных коммуникативных целей (убеждения, смягчения критики, создания доверительного тона).

- Минимизировать риски грубых смысловых и, что еще важнее, оценочных непониманий, возникающих при буквальной трактовке культурных образов.

Перспективы дальнейших исследований и практического применения видятся в детальном сопоставлении паремиологических фондов разных языков (например, русского, немецкого, китайского, арабского) в сфере трудовых отношений. Это позволит создать сравнительные атласы культурных ценностей, выявить универсальные и уникальные черты, что бесценно для преподавания в поликультурных аудиториях и подготовки специалистов-международников.

В **заключение** отметим, что паремии о труде являются своего рода лингвокультурными «капсулами», содержащими ДНК русского отношения к миру и деянию в нем. Их осмысленное введение в учебный процесс РКИ – это не дань традиции, а современная необходимость. Это инвестиция в формирование не просто говорящего, но и понимающего иностранца, способного к тонкой смысловой

настройке в диалоге с русской культурой, что в конечном итоге и составляет высшую цель обучения языку.

Литература

1. Аникин В.П. Русские пословицы и поговорки / В.П. Аникин. – М.: Художественная литература, 1988. – 431 с.
2. Даль В.И. Пословицы русского народа: В 2 т. / В.И. Даль. – М.: Художественная литература, 1984.
3. Воркачев С.Г. Лингвокультурология, языковая личность, концепт: становление антропоцентрической парадигмы в языкознании / С.Г. Воркачев // Филологические науки. – 2001. – № 1. – С. 64-72.
4. Воробьев В.В. Лингвокультурология: теория и методы / В.В. Воробьев. – М.: Изд-во РУДН, 1997. – 331 с.
5. Карасик В.И. Языковой круг: личность, концепты, дискурс / В.И. Карасик. – Волгоград: Перемена, 2002. – 477 с.
6. Караулов Ю.Н. Русский язык и языковая личность / Ю.Н. Караулов. – М.: Наука, 1987. – 263 с.
7. Маслова В.А. Лингвокультурология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.А. Маслова. – М.: Академия, 2001. – 208 с.
8. Мокиенко В.М. Образы русской речи: историко-этимологические и этнолингвистические очерки фразеологии / В.М. Мокиенко. – М.: Флинта: Наука, 2009. – 464 с.
9. Телия В.Н. Русская фразеология. Семантический, прагматический и лингвокультурологический аспекты / В.Н. Телия. – М.: Школа «Языки русской культуры», 1996. – 288 с.
10. Барсукова-Сергеева О.М. Пословица не даром молвится: учебное пособие по русским пословицам / О.М. Барсукова-Сергеева. – М.: Флинта: Наука, 2011. – 112 с.
11. Верещагин Е.М., Костомаров В.Г. Язык и культура: Лингвострановедение в преподавании русского языка как иностранного / Е.М. Верещагин, В.Г. Костомаров. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Русский язык, 1990. – 246 с.
12. Паремология в дискурсе. Общая и прикладная паремология: сборник научных статей / Отв. ред. Н.Ф. Алефиренко, В.И. Макаров. – М.: Флинта, 2015. – 336 с.
13. Прохоров Ю.Е. Национальные социокультурные стереотипы речевого общения и их роль в обучении русскому языку иностранцев / Ю.Е. Прохоров. – 4-е изд. – М.: Ленанд, 2015. – 224 с.

14. Тер-Минасова С.Г. Язык и межкультурная коммуникация: учеб. пособие / С.Г. Тер-Минасова. – М.: Слово/Slovo, 2000. – 624 с.
15. Формирование лингвокультурологической компетенции в преподавании русского языка как иностранного: коллективная монография / Под ред. Л.А. Дунаевой. – СПб.: Златоуст, 2017. – 228 с.
16. Алефиренко Н.Ф. «Труд» и «работа» как фрагменты русской языковой картины мира / Н.Ф. Алефиренко // Вестник Челябинского государственного университета. Филология. Искусствоведение. – 2009. – Вып. 34, № 14 (152). – С. 7-11.
17. Воркачев С.Г. Концепт счастья в русском языковом сознании: опыт лингвокультурологического анализа / С.Г. Воркачев // Краснодар: Изд-во КубГТУ, 1995. – 140 с.
18. Слышкин Г.Г. От текста к символу: лингвокультурные концепты прецедентных текстов в сознании и дискурсе / Г.Г. Слышкин. – М.: Academia, 2000. – 128 с.
19. Степанов Ю.С. Константы: Словарь русской культуры / Ю.С. Степанов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Академический проект, 2004. – 992 с.
20. Национальный корпус русского языка (НКРЯ). – URL: <https://ruscorpora.ru/> (дата обращения: 03.04.2024). – Поиск по подкорпусу «устная речь» и «газетный» для анализа современных контекстов употребления паремий.
21. Словари и энциклопедии на Академике. – URL: <https://dic.academic.ru/> (дата обращения: 03.04.2024). – Раздел «Пословицы и поговорки».

NIKITENKO Tatiana Mikhailovna

Graduate Student, Pyatigorsk State University, Russia, Pyatigorsk

DEVELOPMENT OF LINGUISTIC AND CULTURAL COMPETENCIES OF FOREIGN STUDENTS BY MEANS OF PAREMIAS WITH THE COMPONENT "WORK"/"LABOR"

Abstract. *The article examines the methodological potential of Russian paroemias (proverbs and sayings) with the "work"/"labor" component in the formation of linguistic and cultural competence of foreign students. The relevance of the research is determined by the need to integrate the cultural and logical component into the practice of teaching Russian as a foreign language (RCT) in order to overcome communicative failures associated with a lack of understanding of the value orientations of native speakers.*

The purpose of the work is to identify the linguistic and cultural features of labor-related paremias and propose a model for their use in the educational process. The methodological basis was formed by semantic, linguocultural and contextual analysis of paremiological units. The results of the study demonstrate that the parodies with the key concepts of "labor" and "work" represent the deep values of Russian culture: the attitude to work as the basis of existence, moral duty, a source of well-being and respect, as well as the condemnation of laziness and idleness. The article presents a system of exercises aimed at the gradual assimilation of paroemias - from reception to productive use in speech. The conclusion is drawn that purposeful work with this phraseology plan contributes not only to the expansion of the language stock of students, but also to the formation of their holistic understanding of the Russian "linguistic worldview" and work ethic, which is a key component of successful intercultural communication.

Keywords: *linguistic and cultural competence, Russian as a foreign language (RCT), paremology, proverbs and sayings, linguistic picture of the world, the concept of "labor", the concept of "work", intercultural communication, teaching methods of RCT.*

ИСТОРИЯ, АРХЕОЛОГИЯ, РЕЛИГИОВЕДЕНИЕ

ПОЗДНЯКОВА Ксения Васильевна

студентка,

Дальневосточный филиал «Российского государственного университета правосудия»,
Россия, г. Хабаровск

*Научный руководитель – заведующий кафедры гуманитарных
и социально-экономических дисциплин Дальневосточного филиала
«Российского государственного университета правосудия»,
доцент Бучко Николай Петрович*

ЭВОЛЮЦИЯ ПРЕОБРАЗУЮЩЕЙ ДАВНОСТИ В ПРАВЕ СТРАН КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ЕВРОПЫ

Аннотация. В исследовании анализируется исторический путь развития преобразующей давности в континентальной Европе, начиная с классической римской системы *usucapio*. Автор проводит сравнительный анализ французской и германской моделей, демонстрируя эволюцию условий добросовестности и открытости владения в процессе создания национальных кодификаций XIX века. Отдельно рассматриваются современные вызовы для данного института, обусловленные практикой ЕСПЧ и переходом к электронным системам учета прав на имущество. Итогом работы становится выявление тенденции к постепенному ограничению роли давности для недвижимости в пользу безусловной защиты титульного собственника и стабильности государственных реестров.

Ключевые слова: приобретательная, право собственности, владение, континентальное право, гражданское право, гражданский оборот, добросовестность, правовое основание, непрерывность владения.

Введение

Институт приобретательной давности (преобразующей давности) является одним из древнейших механизмов гражданского права, обеспечивающим переход права собственности на основании длительного фактического владения. В странах континентальной Европы (романо-германской правовой семьи) этот институт выполняет важнейшую социальную функцию: устранение неопределенности в отношениях собственности и приведение юридического титула в соответствие с фактическим положением дел.

Специфика конкретных стран: например, в Гражданском кодексе Франции общий срок исковой давности – 30 лет, а в отношении споров, вытекающих из договора подряда, действует специальное правило о сроке в 10 лет. В Гражданском кодексе Швейцарии общий срок

исковой давности – 10 лет, при этом предусмотрен специальный срок в 1 год для дел, связанных с претензиями заказчиков к подрядчикам по результатам их работы.

Эволюция этого института отражает смену правовых парадигм – от формализма к приоритизации стабильности гражданского оборота.

Институт приобретательной давности (преобразующей давности) является одним из древнейших механизмов гражданского права, обеспечивающим переход права собственности на основании длительного фактического владения. В странах континентальной Европы (романо-германской правовой семьи) этот институт выполняет важнейшую социальную функцию: устранение неопределенности в отношениях собственности и приведение юридического титула в соответствие с фактическим

положением дел. Эволюция этого института отражает смену правовых парадигм – от формализма к приоритизации стабильности гражданского оборота.

В Средние века глоссаторы и постглоссаторы переработали римское наследие. Важнейший вклад внесло каноническое (церковное) право. В отличие от римского подхода, где добросовестность требовалась лишь в момент установления владения (*mala fides superveniens non nocet*), канонисты выдвинули этическое требование: добросовестность должна сохраняться на протяжении всего срока давности. Логика была проста: знание о том, что вещь чужая, делает владение греховным, а закон не может поощрять грех. Это различие в подходах (субъективное против объективного) до сих пор находит отражение в различных европейских кодексах.

Французская модель (Code Civil 1804 г.)

Французский Гражданский кодекс объединил исковую и приобретательную давность в одном разделе (*Prescription*). Французский законодатель закрепил принцип, согласно которому для движимых вещей владение равнозначно титулу (*«En fait de meubles, la possession vaut titre»*), что практически сводит на нет роль срока для движимости.

Для недвижимости во Франции сохранились два режима:

- Общий срок – 30 лет (даже при отсутствии титула и доброй воли).
- Сокращенный срок (10–20 лет) – для владельцев с надлежащим титулом и доброй совестью.

Германская модель (BGB 1900 г.)

Германское гражданское уложение (ГГУ) подошло к вопросу более системно, разделив давность для движимых и недвижимых вещей.

Особенностью Германии стало введение системы поземельных книг (*Grundbuch*). В связи с этим в ГГУ появилась так называемая «табулярная давность» (*Buchersitzung*): если лицо ошибочно внесено в реестр как собственник, оно приобретает право собственности по истечении 30 лет при условии фактического владения. «Внетабулярная давность» (для тех, кто не в реестре) в Германии крайне ограничена, что подчеркивает приоритет публичной достоверности реестра над фактическим владением.

В XX и XXI веках эволюция приобретательной давности в Европе характеризуется тремя основными трендами:

1. Сокращение сроков: Под влиянием ускорения экономического оборота законодатели многих стран (например, Нидерландов, реформа ГК Франции 2008 г.) сокращают сроки владения, необходимые для приобретения права.

2. Защита прав человека: Практика ЕСПЧ (например, дело *Pye (Oxford) Ltd v. the United Kingdom*) заставила европейские страны переосмыслить баланс между интересами «спящего» собственника и добросовестного владельца. Приобретательная давность теперь рассматривается не как «кража собственности», а как инструмент обеспечения правовой определенности.

3. Влияние цифровизации: С развитием электронных реестров недвижимости в странах с «сильной» системой регистрации (Германия, Австрия, Швейцария) роль приобретательной давности для недвижимости продолжает снижаться, превращаясь в экстраординарный механизм исправления ошибок в реестрах.

Конвенция о правах человека и защита собственности

Европейский суд по правам человека (ЕСПЧ) оказал значительное влияние на теорию давности. В деле *J.A. Pye (Oxford) Ltd v. the United Kingdom* (2007) рассматривался вопрос о том, не является ли лишение собственности по давности нарушением Протокола № 1 к Конвенции. Суд признал, что институт давности правомерен, так как он преследует цель «правовой определенности», однако государства должны обеспечивать справедливые процедуры уведомления собственника.

Многие современные реформы (Нидерланды в 1992 г., Франция в 2008 г.) пошли по пути сокращения сроков. В условиях динамичной экономики 30-летние сроки ожидания признаны неэффективными. Общий тренд – переход к 10-летним срокам для недвижимости при наличии добросовестности.

Заключение

Эволюция приобретательной давности в континентальной Европе прошла путь от строгого римского формализма через религиозную морализацию Средневековья к рационализму национальных кодификаций. Сегодня этот институт трансформируется из способа первичного приобретения ресурсов в инструмент «лечения» дефектов титула и стабилизации гражданского оборота.

Несмотря на развитие систем регистрации прав, приобретательная давность остается

необходимым «предохранительным клапаном» правовой системы, позволяющим разрешать конфликты между юридической формой и социальной реальностью владения.

Литература

1. Дождев Д.В. Римское частное право: Учебник для вузов. – М.: Норма.
2. Черепяхин Б.Б. Приобретение права собственности по давности владения.
3. Zimmermann R. The Law of Obligations: Roman Foundations of the Civilian Tradition. – Oxford University Press.
4. Baron A. The Archive and the Possession: Property Law in European Civil Codes.
5. Гражданский кодекс Франции (Code Civil) / Пер. с фр.

POZDNYAKOVA Kseniya Vasilyevna

Student, Far Eastern Branch of the Russian State University of Justice, Russia, Khabarovsk

*Scientific Advisor – Head of the Department of Humanities and Socio-Economic Disciplines
of the Far Eastern Branch of the Russian State University of Justice,
Associate Professor Buchko Nikolay Petrovich*

THE EVOLUTION OF THE TRANSFORMATIVE PRESCRIPTION IN THE LAW OF THE COUNTRIES OF CONTINENTAL EUROPE

Abstract. *The study analyzes the historical path of transformative development in continental Europe, starting with the classical Roman usucapio system. The author conducts a comparative analysis of the French and German models, demonstrating the evolution of the conditions of good faith and openness of ownership in the process of creating national codifications of the XIX century. Modern challenges for this institution are considered separately, due to the practice of the ECHR and the transition to electronic property rights accounting systems. The result of the work is to identify a trend towards a gradual limitation of the role of prescription for real estate in favor of unconditional protection of the titular owner and the stability of state registers!*

Keywords: *acquisition, ownership, continental law, civil law, civil turnover, good faith, legal basis, continuity of ownership.*

ФИЛОСОФИЯ

КАРАЕВ Эдуард Таймуразович

кандидат политических наук, ассистент кафедры гуманитарных дисциплин,
Специализированный учебно-научный центр – школа-интернат имени А. Н. Колмогорова
Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, Россия, г. Москва

ГЕНЕЗИС ЛЕГИСТСКОЙ ФИЛОСОФСКОЙ ШКОЛЫ

Аннотация. *Статья посвящена генезису и развитию легистской школы, представителями которой было предложено новое конституирующее основание государственного строительства и организации общественной жизни, основанной на беспрекословном подчинении закону и равенству всех перед ним.*

Ключевые слова: *легизм, правовая наука, закон, идеальный правитель, централизованное государство.*

Влиятельной философской школой древнего Китая была школа «фа-цзя» – законников. Исходя из названия, можно догадаться, что конституирующим элементом своей доктрины представители данной школы считали закон. Мыслители, относящиеся к школе «фа-цзя», в своей проповеднической практике по-разному трактовали детерминант в социально-политических, этических и правовых отношениях. Одни ставили на первое место власть и силу, другие – искусство управления, третьи – неизбежность закона. Однако все представители школы «законников» сходились воедино в убеждении, что управление страной следует осуществлять не на основе церемоний, ритуалов, традиции и так далее, как учили конфуцианцы, а на основе законов.

Легисты, апеллируя ко все более и более проявляющей себя централизованной администрации, давали свой вариант решения государственных проблем, суть которых сводилась к необходимости жесткого контроля над населением и четко отлаженного административного регулирования. При важности роли закона в обществе легисты все же отводили доминирующую роль в организации высшему чиновничеству. Не закон, как санкция, исходящая сверху, интерпретировался как доминирующая норма, а право администрации поступать по своему усмотрению, исходя из сложившейся ситуации.

В исторической литературе переходный период между Чуньцю и Чжаньго обоснованно

называют переломным. Изменчивость социально-политических и социально-экономических процессов выдвигала новые требования к организации общества. Как отметил Л. С. Васильев: «Легизм как доктрина объективно наиболее отвечал духу времени, когда феодальная раздробленность Чжоу уступала место централизованной и в принципе весьма дееспособной администрации большой империи. Неудивительно поэтому, что не конфуцианство и моизм, но именно легизм стал выходить на передний план по мере того, как сражавшиеся друг с другом царства начинали все более настойчиво искать способ стать сильными и одолеть соперников в борьбе за господство в Поднебесной» [1, с. 292].

Первым виднейшим представителем легизма был Гуань Чжун (720–645 гг. до н. э.). С его именем связаны первые реформы, поставившие своей целью укрепление власти правителей. В 685 году до н. э. Гуань Чжун был назначен главным министром царства Ци. Четыре десятилетия пребывания в должности второго лица в государстве принесли свои плоды. Благодаря его деятельности царство Ци сумело в трудных обстоятельствах обрести силу, стало самым могущественным и легко отражало все внешние угрозы.

Имя Гуань Чжуна дано трактату «Гуань-цзы», составленному через четыре столетия после проповеднической деятельности китайского протолегиста и состоящему преимущественно из его высказываний [2, с. 112].

Гуань Чжун был первым ученым-практиком, предложившим и обосновавшим концепцию управления страной на основе закона («фа»). Выдвинув теорию, согласно которой конституирующим элементом государственного управления должен выступать закон, древнекитайский реформатор обозначил краеугольный камень общей легистской теории государства и права: «Правитель и чиновники, высшие и низшие, знатные и подлые – все должны следовать закону. Это и называется великим [искусством] правления» [3, с. 33].

Те положения, которые были сформулированы в «Гуань-цзы», стали объектом пристального внимания в грядущие годы и оказались важными в процессе формирования консолидированного китайского общества.

К числу ранних легистов относят двух выходцев из царства Вэй, которое считалось как самым могущественным в военной сфере, так и передовым в области экономического развития. Первый из них – Ли Куй, живший во второй половине V и начале IV века до н. э., стал известен как составитель свода законов «Фа-цзин».

Ли Куй был инициатором создания мощного бюрократического аппарата, максимально преданного правителю. Считая ведение сельского хозяйства самым важным видом деятельности в государстве, Ли Куй внес большой вклад в повышение производительности сельского хозяйства. Им были созданы государственные амбары для хранения зерна в неурожайные годы, что способствовало, в конечном счете, решению проблемы с голодом. Также им была создана и налажена система налогообложения, которая в дальнейшем была заимствована императорами империй Цинь и Хань.

Другим представителем раннего легизма был. У Ци. У Ци прослыл апологетом аскетизма и неприхотливости. «Будучи командующим, Ци одевался и питался, как простой солдат, спал, не подкладывая циновки. Во время похода он не ездил верхом или в колеснице, сам носил в мешке необходимый провиант, деля с солдатами и командирами трудности и тяготы (похода). Когда у одного из солдат образовался нарыв, (У) Ци сам высосал из него гной» [5, с. 66].

В полной мере талант законотворца и государственника У Ци проявился на службе в царстве Чу. Протолегист произвел ряд реформ, среди которых было ослабление аристократов и укрепление центра. Не забывал он и о военной

сфере. «Законы ведения войны», выведенные легистом, стали на долгие столетия настольной книгой многих политиков, которые воспринимали военную отрасль как неотъемлемый сегмент государственного строительства. Несомненно, политика У Ци по централизации государственной власти и ущемлению интересов родовой знати (вплоть до запрета наследования титулов и чинов) не могла не вызвать недовольство со стороны последней.

Еще одним представителем раннего легизма был Шэнь Бу-хай, стоявший на позициях глубокого авторитаризма. Шэнь Бу-хая можно считать одним из основоположников школы «законников». Помимо этого, ведущими мировыми синологами он воспринимается как мыслитель, первым уделивший значительное внимание искусству управления («шу»).

Шэнь Бу-хай настаивал на сосредоточении власти в руках единственного абсолютного авторитета, держателя высшей власти. Сосредоточить же власть лишь в своих руках правитель сможет, если установит незыблемое правило – никто из его окружения не должен иметь слишком много власти, так как историческая мудрость демонстрировала, что нередко угроза для государства исходит не извне, а изнутри. Правитель должен занимать центральное место в политической системе.

В своем труде «Шэнь-цзы» Шэнь Бу-хай пишет, что власть ценна сама по себе, ей необходимо дорожить, ею ни в коем случае не стоит делиться. Умный монарх должен сделать себя центром власти [7, с. 343]. Рисуя облик идеального правителя, Шэнь Бу-хай награждает его множеством качеств, которые труднодостижимы. Помимо блестящего образования, мудрости, таланта управленца, дипломата, правитель должен обладать особым психологическим складом – способностью быть сдержанным, контролировать чувства, мысли, слова, жесты. По мнению Л. С. Васильева, идеальный правитель Шэнь Бу-хая осуществляет функции некоего небесного механика, который в случае необходимости слезает с трона и наводит порядок в дающей сбои административной машине [1, с. 308].

Скрытность – одно из важнейших качеств, необходимых политическому лидеру. Правитель, стремящийся к удержанию власти, обязан держать свои помыслы и желания в тайне, ибо если он будет прямо говорить о своих планах, то подчиненные смогут обмануть его, а то и хуже, предать.

Еще одним принципом, а может, и центральным пунктом теории, которой должен придерживаться правитель, является принцип «у-вэй» («недеяние»), который дал повод Сыма Цяню в своих исторических хрониках ошибочно связать Шэнь Бу-хуа с даосизмом. Термин «у-вэй» в концепции древнекитайского легиста означает следование особому стилю поведения: бесстрастность, непоколебимость, внешне кажущаяся пассивность при постоянной мобильности, видимость бездействия, отсутствие суетливости при размеренности совершаемых действий.

Не менее важным принципом при реализации власти Шэнь Бу-хуа провозгласил принцип «чжэн-мин», то есть «исправление имен». Позиция Шэнь Бу-хуа предельно очевидна и прозаична. Каждому желающему достичь успехов в административной деятельности, прежде всего, стоит позаботиться о том, чтобы все соответствовало своему именованию. По мнению В.А. Рубина, концепция «исправления имен» в легистской интерпретации получила более яркую выраженность, нежели это наблюдалось в конфуцианской традиции, поскольку легисты видели в нем один из способов сохранения контроля правителя над подданными [4, с. 178].

По мнению Г. Крила, термин «чжэн-мин» («исправление имен») в легистской интерпретации был трансформирован в термин «син-

минь», и он стал пониматься как система административного контроля, автором которой был Шэнь Бу-хуа [6, с. 86].

Созданная Шэнь Бу-хуа аутентичная теория отправления власти была направлена, в первую очередь, на устойчивое развитие общества. Выступив сторонником сильной и стабильной власти правителя, мыслитель поставил цель создать совершенную технологию управления, отлаженную систему государственного администрирования.

Литература

1. Васильев Л.С. Древний Китай. Т. 3. М.: Университетская книга, 2019.
2. Гою юй (Речи царств) Перевод с кит., вступл. и прим. В.С. Таскина. М.: Наука, 1987.
3. Переломов Л.С. Конфуцианство и легизм в политической истории Китая. – М.: Наука, 1981.
4. Рубин В. Личность и власть в Древнем Китае. М.: «Восточная литература» РАН, 1999.
5. Сыма цянъ. Ши цзин (Исторические записки). Избранное. В 2-х тт. – Пер. с кит. и коммент. Р.В. Вяткина. Т. 2. М.: Нлис, 2006.
6. Creel H.G. What is Taoism? Chicago. 1970.
7. Creel H.G. Shen Pu-hai. A Chinese Political Philosopher of the Fourth Century B.C. Chicago-London, 1974.

KARAEV Eduard Taimurazovich

Candidate of Political Sciences, Assistant of the Department of Humanities,
Specialized Educational and Research Center – A. N. Kolmogorov Boarding School
of Lomonosov Moscow State University, Russia, Moscow

GENESIS OF THE LEGIST SCHOOL OF PHILOSOPHY

Abstract. This article is devoted to the genesis and development of the Legist school, the representatives of which proposed a new constitutional basis for state building and organisation of social life based on unconditional obedience to the law and equality of all before it.

Keywords: legism, legal science, law, ideal ruler, centralised state.

КАРАЕВ Эдуард Таймуразович

кандидат политических наук, ассистент кафедры гуманитарных дисциплин,
Специализированный учебно-научный центр – школа-интернат имени А. Н. Колмогорова
Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, Россия, г. Москва

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ЛЕГИСТКОГО УЧЕНИЯ ГУАНЬ ЧЖУНА

Аннотация. Статья посвящена анализу социально-политических и правовых взглядов основоположника легизма Гуань Чжуна. Назначенный в 685 г. до н. э. главным министром царства Ци провел ряд масштабных реформ в области внутренней и внешней политики, экономики и права, которые укрепили власть правителя царства. Приписываемый древнекитайскому мыслителю и государственному деятелю сочинение «Гуань-цзы» стало одним из древнейших сочинений, посвященного проблеме государственного строительства.

Ключевые слова: легизм, Гуань Чжуна, правовая наука, закон, идеальный правитель, централизованное государство, политика, экономика, право.

В 685 году до н. э. Гуань Чжун был назначен главным министром царства Ци. Четыре десятилетия пребывания в должности второго лица в государстве принесли свои плоды. Благодаря его деятельности царство Ци сумело в трудных обстоятельствах обрести силу, стало самым могущественным и легко отражало все внешние угрозы. Огромный вклад Гуань Чжуна в качестве умелого политического деятеля виден и в реализованных невоенных операциях по объединению китайских царств. С его именем также связан ряд реформ по усилению административного контроля и укреплению экономического могущества Поднебесной. Характерным для идеологии «первого легиста» было также стремление по построению могущественной армии и эффективной дипломатии.

Имя Гуань Чжуна дано трактату «Гуань-цзы», составленному через четыре столетия после проповеднической деятельности китайского протолегиста и состоящему преимущественно из его высказываний. В этом трактате многие главы посвящены диалогам Гуань Чжуна с циским правителем Хуань-гуном, которые изобилуют новаторскими предложениями преимущественно экономического характера. Вот какую характеристику Сыма Цянь в своих «Исторических записках» дал реформаторскому таланту Гуань Чжуна: «Его (Гуань Чжуна) управление было таким, что он умел [даже] несчастье превращать в счастье, а поражение – в успех. [При нем] тщательно регулировали цены и доходы, внимательно следили

за мерами и весами» [4, с. 35]. Авторитет Гуань Чжуна был настолько велик, что правитель доверял ему во всех государственных делах [1, с. 285].

В «Гуань-цзы» обсуждались насущные проблемы ведущих царств периода Чжаньго. Проблемы земледелия и поддержка земледельцев, стабилизация зернового рынка, построение разумной администрации, регулирование налогообложения, организация внешней торговли, формирование продовольственных запасов, необходимость законодательной базы для эффективного управления всеми процессами, материальное благосостояние подданных – вот неполный перечень вопросов, ставившихся на повестке дня в «Гуань-цзы».

Согласно трактату, «Гуань-цзы», первый китайский легист проявил недюжий управленческий талант в должности второго лица в государстве Ци. Кардинальные изменения при Гуань Чжуне претерпело административно-территориальное деление страны. В столице, разделенной на три части, командование войсками осуществлялось тремя лицами, над чиновниками были поставлены три управителя, для ремесленников создали три района, подчинявшихся чиновникам, в местах проживания торговцев было создано три волости, для надзора над озерами поставили трех смотрителей [2, с. 112].

Что касается военной реформы, то помимо укрепления мощи государства она преследовала цель поставить чжухоу (аристократию)

под непосредственный контроль правителя. Гуань Чжун предложил следующую модель формирования армии: 5 воинов объединялись в группу *гуй*, 10 *гуй* (50 воинов) составляли *ли*, 4 *ли* (200 воинов) – *лянь*, 10 *лянь* (2000 воинов) – *сян*, 5 *сян* (10 000 воинов) составляли армию [2, с. 113].

Возможно, опыт рыночной торговли, которой Гуань Чжун занимался в молодости, способствовал раскрытию его таланта в области экономической реорганизации китайского общества. Им была реформирована налоговая система, кредитно-денежная политика, введена монополия на добычу железа и на соляные промыслы. Считая земледелие, ремесленничество и торговлю тремя составляющими, обеспечивающими экономическую стабильность государства, Гуань Чжун предложил идею «несменяемости» труда, согласно которой людям, занятым в этих сферах, запрещалось менять свои профессии на иные. Это должно было обеспечить совершенствование их навыков и передачу знаний молодому поколению.

Центральное место в экономических построениях Гуань Чжуна занимал социально-экономический принцип «цин чжун» («становление баланса») – принцип, направленный на стабилизацию хозяйства посредством государственного контроля над экономикой страны. Согласно данному принципу, формирование товарных резервов и выпуск денег должны способствовать контролю над ценами на продовольствие и стимулировать развитие главной отрасли экономики – земледелия.

Согласно принципу «цин чжун», необходимо организовать государственные зернохранилища по всей территории страны, в которых должна была накапливаться половина всего урожая зерна. Государство, монополизировав торговлю зерном и продавая его по фиксированной цене в неурожайные годы, решало одновременно две задачи: эффективно боролось с голодом и препятствовало усилению роли крупных торговцев, наживавшихся на голодающем народе. «Амбарные» чиновники в зависимости от урожайности года должны были формировать фонды государственных зернохранилищ.

Гуань Чжун был первым ученым-

практиком, предложившим и обосновавшим концепцию управления страной на основе закона («фа»). Выдвинув теорию, согласно которой конституирующим элементом государственного управления должен выступать закон, древнекитайский реформатор обозначил краеугольный камень общей легистской теории государства и права: «Правитель и чиновники, высшие и низшие, знатные и подлые – все должны следовать закону. Это и называется великим [искусством] правления» [3, с. 33]. Закон провозглашался не только главным средством государственного управления. Противопоставленный традиционной конфуцианской категории «ли», «фа» выступал в качестве единственного способа регулирования общественных отношений. Декларируемая новая легистская идеология «закон – это отец и мать народа», предложенная Гуань Чжуном, очевидно, выступала в качестве реакции на те события, которые стали происходить в Чжоуском Китае начиная с VIII века до нашей эры. В условиях децентрализации власти, появления независимых политических образований на закон была возложена сакральная миссия возрождения централизованной государственности.

Те положения, которые были сформулированы в «Гуань-цзы», стали объектом пристального внимания в грядущие годы и оказались важными в процессе формирования консолидированного китайского общества. Широкая программа реформ, предложенная Гуань Чжуном, и реализация этих реформ, в том числе создание писаных норм Цзы Чанем, создали ту благодатную почву, на которой позже обильно взошли ростки легизма.

Литература

1. Васильев Л.С. Древний Китай. Т. 1, М., Университетская книга, 2019.
2. Гою юй (Речи царств) Перевод с кит., вступл. и прим. В.С. Таскина. М.: Наука, 1987.
3. Переломов Л.С. Конфуцианство и легизм в политической истории Китая. – М.: Наука, 1981.
4. Сыма Цянь. Исторические записки: («Шицзи»): Т. VII. Пер. с кит., предисл. Р.В. Вяткина, коммент. Р.В. Боткина, А.Р. Вяткина. – М.: «Восточная литература» РАН, 1996.

KARAEV Eduard Taimurazovich

Candidate of Political Sciences, Assistant of the Department of Humanities,
Specialized Educational and Research Center – A. N. Kolmogorov Boarding School
of Lomonosov Moscow State University, Russia, Moscow

MAIN ASPECTS OF GUAN ZHONG'S LEGIST DOCTRINE

Abstract. *This article analyses the socio-political and legal views of Guan Zhong, the founder of Legism. Appointed in 685 BC as the chief minister of the Qi kingdom, he carried out a number of large-scale reforms in the field of domestic and foreign policy, economy and law, which strengthened the power of the ruler of the kingdom. The work "Guan-tzu" attributed to the ancient Chinese thinker and statesman became one of the oldest works devoted to the problem of state building.*

Keywords: *legism, Guan Zhong, legal science, law, ideal ruler, centralised state, politics, economy.*

ЧАЙКОВСКИЙ Аркадий Иванович

учитель, Шлиссельбургская средняя школа № 1, Россия, г. Шлиссельбург

VTN-7. ТЕМПОРАЛЬНАЯ АСИММЕТРИЯ И СТРУКТУРНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ

Аннотация. В работе рассматриваются фундаментальные структурные свойства темпоральной эволюции, лежащие в основе направленности развития и устойчивости процессов. Показано, что необратимость согласования переходов и накопление темпоральной информации приводят к формированию устойчивых ограничений на допустимые способы продолжения процессов. На этом основании выводится отношение включения между прошедшим и последующим, выражаемое в форме $T_{\text{after}} \supset T_{\text{before}}$, которое трактуется как структурное следствие темпоральной динамики, а не как постулируемый закон или аксиома.

Предложенный подход не вводит новых динамических уравнений и не модифицирует существующий формализм, а направлен на выявление архитектурных ограничений, которым должна удовлетворять любая согласованная теория темпоральной эволюции. Показано, что выведенное отношение носит универсальный характер, проявляется на различных масштабах организации процессов и лежит в основе формирования темпоральных аттракторов, их иерархий и устойчивых режимов развития. Работа продолжает интерпретационную схему, предложенную ранее в серии VTN, переводя ключевые элементы темпоральной организации на фундаментальный уровень анализа.

Ключевые слова: темпоральная эволюция, темпоральная асимметрия, темпоральная информация, темпоральные аттракторы, направленность развития, рост сложности, необратимость, структура времени.

1. Ограничения интерпретационного уровня и необходимость фундаментального шага

В предыдущей работе серии (VTN-6) была предложена интерпретационная схема, описывающая эволюционные процессы через темпоральные паттерны и темпоральные аттракторы. В рамках этого подхода устойчивость, направленность и рост сложности трактуются как следствия согласованности переходов во времени, без обращения к внешним управляющим механизмам или телеологическим предпосылкам. Такая схема позволяет связать локальную вариативность процессов с глобальной устойчивостью их развития и проясняет роль временной организации в формировании устойчивых режимов.

Однако интерпретационный уровень описания имеет принципиальные ограничения. Он отвечает на вопрос о том, как могут быть описаны наблюдаемые свойства темпоральной динамики, но не даёт достаточного основания для ответа на вопрос, почему именно такие свойства являются неизбежными. В частности, в интерпретационной схеме темпоральные аттракторы выступают как удобный и согласованный язык описания устойчивых режимов,

но их происхождение и статус остаются не до конца прояснёнными.

При более внимательном анализе становится очевидно, что ряд ключевых утверждений, используемых на интерпретационном уровне, фактически предполагает наличие более глубокой темпоральной асимметрии. В частности, сама возможность устойчивого ограничения множества допустимых продолжений процесса опирается на необратимость накопления темпоральной информации и на невозможность полного устранения уже сформированных временных связей. Эти свойства не могут быть выведены исключительно из интерпретационных соглашений и требуют рассмотрения на более фундаментальном уровне.

Таким образом, возникает необходимость перехода от интерпретационного описания к анализу структурных свойств темпоральной эволюции. Такой переход не предполагает введения новых динамических уравнений или модификации существующего формализма, но требует явного обсуждения тех ограничений, которые накладываются на развитие процессов самой организацией времени. В частности, необходимо прояснить, каким образом формируется необратимая темпоральная асимметрия

и почему она приводит к устойчивым ограничениям на допустимые способы продолжения процессов.

Настоящая работа направлена именно на этот фундаментальный шаг. Её цель состоит в том, чтобы показать, что темпоральные аттракторы и направленность эволюции являются не просто удобными интерпретационными конструкциями, а неизбежными следствиями структурных свойств темпоральной динамики. В последующих разделах будет рассмотрено происхождение темпоральной асимметрии, роль накопления темпоральной информации и условия, при которых возникает отношение включения между прошедшим и последующим, задающее фундаментальные ограничения для развития процессов.

2. Темпоральная информация и необратимость согласования

Для перехода к фундаментальному анализу темпоральной эволюции необходимо ввести более точное представление о том, какую роль играет информация о прошлых состояниях в формировании допустимых продолжений процесса. В рамках рассматриваемого подхода под темпоральной информацией понимается не совокупность зафиксированных состояний или событий, а структура согласованных переходов, сформировавшаяся в ходе предшествующей эволюции.

Каждый реализованный переход оставляет вклад в темпоральную организацию процесса, изменяя условия согласования последующих переходов. Этот вклад не сводится к памяти в привычном смысле и не предполагает сохранения детализированной информации о прошлых конфигурациях. Речь идёт о структурных ограничениях, которые накладываются на допустимое множество продолжений процесса в результате уже состоявшихся темпоральных согласований.

Ключевой особенностью темпоральной информации является её необратимый характер. Формирование согласованных темпоральных структур сопровождается отбором и стабилизацией определённых способов продолжения процесса. После того как такие способы становятся частью темпоральной организации, их полное устранение оказывается невозможным без разрушения самой структуры согласованности. В этом смысле темпоральная эволюция не допускает симметричного «отката» к состояниям, предшествующим формированию данных структур.

Необратимость темпорального согласования не означает жёсткого детерминизма или исключения вариативности. Напротив, процесс может сохранять значительную свободу на локальном уровне, допускающую множественность возможных переходов. Однако эта свобода реализуется в рамках ограничений, заданных уже накопленной темпоральной информацией. Допустимые продолжения процесса определяются не только текущими условиями, но и всей предшествующей историей согласования переходов.

Таким образом, темпоральная асимметрия возникает не как внешне навязанное свойство времени и не как следствие начальных условий, а как результат внутренней организации процесса. Согласованные темпоральные структуры формируются и стабилизируются по мере развития, постепенно сужая пространство допустимых продолжений и задавая направленность эволюции. Эта направленность не является целевой и не предполагает движения к заранее заданному состоянию, а выражает структурное ограничение, возникающее в ходе накопления темпоральной информации.

Именно на этом уровне становится возможным переход к рассмотрению более строгих отношений между прошедшим и последующим в темпоральной эволюции. Необратимость согласования и структурная несводимость темпоральной информации к локальным состояниям создают основания для анализа включения, при котором последующие темпоральные конфигурации оказываются структурно более насыщенными, чем предшествующие. В следующих разделах будет показано, каким образом это приводит к формированию устойчивых темпоральных аттракторов и к появлению фундаментальных ограничений на возможные траектории развития процессов.

3. Происхождение темпоральных аттракторов как фундаментального механизма

Рассмотрение темпоральной информации и необратимости согласования позволяет перейти к анализу происхождения темпоральных аттракторов на фундаментальном уровне. В отличие от интерпретационного подхода, где аттракторы вводятся как удобный язык описания устойчивых режимов, здесь они рассматриваются как неизбежное следствие структурных свойств темпоральной эволюции.

По мере накопления темпоральной информации и стабилизации согласованных способов переходов процесс развития начинает

демонстрировать устойчивые ограничения на допустимые продолжения. Эти ограничения не навязываются извне и не выводятся из целевых условий, а формируются в результате внутренней организации времени процесса. Темпоральные аттракторы возникают именно на этом этапе как устойчивые режимы, в рамках которых согласование переходов сохраняется при вариациях локальных условий.

Ключевым моментом является то, что формирование темпоральных аттракторов не требует наличия фиксированных конечных состояний или predetermined траекторий. Аттрактор не задаёт, к какому состоянию должна прийти система, а определяет структуру допустимых продолжений, совместимых с уже сформированной темпоральной организацией. В этом смысле темпоральные аттракторы представляют собой ограничения на будущее развитие, возникающие из прошлого хода эволюции.

С фундаментальной точки зрения темпоральный аттрактор можно рассматривать как результат самостабилизации темпоральных паттернов. Повторяемые способы согласования переходов, закрепляясь во времени, начинают выполнять селективную функцию, исключая те варианты продолжения процесса, которые нарушают сложившуюся структуру согласованности. Этот механизм не предполагает сознательного отбора или внешнего управления и реализуется как следствие необратимого накопления темпоральной информации.

Важно подчеркнуть, что возникновение темпоральных аттракторов не устраняет вариативность и не приводит к жёсткому детерминизму. Даже в присутствии устойчивых аттракторов процесс может допускать множественность альтернативных продолжений. Однако эти альтернативы оказываются ограниченными рамками темпоральной согласованности, сформированной в ходе предшествующей эволюции. Таким образом, устойчивость и свобода развития сосуществуют в рамках единой структуры.

Темпоральные аттракторы следует рассматривать не как дополнительный уровень описания, а как фундаментальный механизм, посредством которого реализуется направленность темпоральной эволюции. Они обеспечивают устойчивость развития без обращения к телеологическим принципам и без введения внешних ограничений, связывая прошлое и будущее через структуру согласованных переходов. Именно эта роль аттракторов создаёт

основу для дальнейшего анализа строгих отношений между прошедшим и последующим, которые будут рассмотрены в следующем разделе.

4. Структурное выведение отношения $T_{after} \supset T_{before}$

Рассмотренные в предыдущих разделах свойства темпоральной информации и механизмы формирования темпоральных аттракторов позволяют перейти к анализу строгих структурных отношений между прошедшим и последующим в темпоральной эволюции. Центральным из таких отношений является отношение включения, которое в дальнейшем будет обозначаться в виде: $T_{after} \supset T_{before}$ и выводится ниже, как следствие фундаментальных свойств темпорального согласования.

Под прошедшим и последующим здесь понимаются не наборы событий или состояний, а соответствующие темпоральные конфигурации, включающие структуру согласованных переходов, сформированную к данному этапу эволюции. В этом смысле T_{before} характеризует совокупность темпоральных ограничений и возможностей, сложившихся в ходе предшествующего развития, тогда как T_{after} описывает аналогичную структуру на более позднем этапе.

Ключевым обстоятельством является то, что формирование темпоральной информации носит необратимый характер. Каждый реализованный переход встраивается в структуру согласованности и изменяет условия для последующих переходов. При этом ранее сформированные темпоральные связи не устраняются, а сохраняются как часть общей организации процесса. В результате последующая темпоральная конфигурация не может быть менее насыщенной по структуре согласованных переходов, чем предшествующая.

Из этого следует, что любая темпоральная конфигурация, возникающая на более позднем этапе эволюции, обязательно включает в себя все структурные ограничения и согласованные переходы, уже сформированные ранее. Новые элементы темпоральной организации могут добавляться, модифицировать пространство допустимых продолжений или накладывать дополнительные ограничения, но они не могут отменить уже реализованную структуру без разрушения самой согласованности процесса.

Таким образом, отношение между прошедшим и последующим в темпоральной эволюции имеет характер строгого включения:

структура T_before оказывается подструктурой T_after . Это включение не следует понимать как простое накопление событий или состояний. Речь идёт о включении на уровне структурных возможностей и ограничений, определяющих допустимые способы продолжения процесса.

Важно подчеркнуть, что отношение $T_after \supset T_before$ не является постулируемым законом и не вводится в качестве аксиомы. Оно возникает как неизбежное следствие необратимости темпорального согласования и эмерджентного формирования темпоральных аттракторов. В этом смысле данное отношение выражает фундаментальное структурное свойство темпоральной эволюции, а не частную особенность конкретной модели или динамики.

Следствием этого отношения является то, что будущее не может быть темпорально «беднее» прошлого по структуре согласованных переходов. Направленность эволюции, рост устойчивости и формирование иерархий темпоральных аттракторов оказываются прямыми проявлениями данного включения. Любое допустимое продолжение процесса должно быть совместимо со всей совокупностью темпоральных ограничений, сформированных ранее, что накладывает фундаментальные ограничения на пространство возможных траекторий развития.

В следующем разделе будет рассмотрено, каким образом отношение $T_after \supset T_before$ проявляется на различных масштабах и как оно связано с универсальностью темпоральной асимметрии в широком классе процессов.

5. Масштабная универсальность и иерархия темпоральной асимметрии

Выведенное в предыдущем разделе отношение включения между прошедшим и последующим не связано с особенностями конкретных моделей или частных динамик. Оно отражает структурное свойство темпоральной эволюции, возникающее в результате необратимого согласования переходов и накопления темпоральной информации. В этом смысле отношение $T_after \supset T_before$ носит универсальный характер и может быть рассмотрено на различных масштабах описания.

На локальном уровне темпоральная асимметрия проявляется в форме ограничений на допустимые переходы, возникающих в результате предшествующих согласований. Даже при наличии значительной вариативности

локальных процессов уже сформированная темпоральная структура накладывает ограничения на то, какие переходы могут быть реализованы без нарушения согласованности. Эти ограничения не зависят от природы конкретных взаимодействий и отражают общий принцип структурного накопления темпоральной информации.

На более высоких уровнях организации данная асимметрия проявляется в формировании устойчивых режимов развития и иерархий темпоральных аттракторов. Каждый новый уровень иерархии включает в себя ранее сформированные структуры согласованности и накладывает дополнительные ограничения на допустимые способы продолжения процесса. В результате последующие уровни темпоральной организации оказываются структурно более насыщенными, чем предшествующие, что и выражается отношением включения между ними.

Важно подчеркнуть, что масштабная универсальность темпоральной асимметрии не означает однородности её проявлений. На различных уровнях сложности отношение $T_after \supset T_before$ может реализовываться через разные механизмы и сопровождаться различными формами устойчивости и вариативности. Однако во всех случаях сохраняется общий структурный принцип: ранее сформированные темпоральные ограничения не устраняются, а интегрируются в более сложные конфигурации.

Иерархическая организация темпоральной асимметрии позволяет согласовать рост сложности с сохранением направленности эволюции. Усложнение структуры допустимых переходов не ведёт к утрате согласованности, а, напротив, сопровождается её усилением на более высоких уровнях. В этом смысле рост сложности и усиление темпоральной асимметрии оказываются взаимосвязанными аспектами одного и того же процесса.

Рассмотрение темпоральной асимметрии как универсального структурного свойства позволяет избежать привязки направленности эволюции к специфическим физическим, биологическим или социальным механизмам. Направленность возникает не из частных законов динамики, а из общей организации времени процесса. Это делает возможным единое описание темпоральной асимметрии в широком классе систем, независимо от их конкретной природы.

Таким образом, отношение $T_{\text{after}} \supset T_{\text{before}}$ может быть рассмотрено как фундаментальное ограничение, проявляющееся на различных масштабах и уровнях организации. Оно задаёт общую архитектуру темпоральной эволюции, в рамках которой реализуются устойчивые режимы, ветвление траекторий и рост сложности, не требуя введения внешних управляющих принципов или телеологических допущений.

6. Заключение

В настоящей работе был осуществлён переход от интерпретационного описания темпоральной организации процессов к анализу их фундаментальных структурных свойств. Было показано, что темпоральная асимметрия, устойчивость режимов развития и направленность эволюции не являются следствием внешних управляющих механизмов или телеологических предпосылок, а возникают как результат необратимого согласования переходов и накопления темпоральной информации.

На этом основании было выведено отношение включения между прошедшим и последующим, выражаемое в виде $T_{\text{after}} \supset T_{\text{before}}$. Данное отношение не постулируется в качестве аксиомы и не вводится как динамический закон, а возникает как структурное следствие фундаментальных свойств темпоральной эволюции. Оно отражает тот факт, что последующие темпоральные конфигурации неизбежно включают в себя всю совокупность согласованных ограничений, сформированных на предшествующих этапах развития.

Показано, что отношение $T_{\text{after}} \supset T_{\text{before}}$ носит универсальный характер и проявляется на различных масштабах организации процессов. Оно лежит в основе формирования темпоральных аттракторов, их иерархий и устойчивых режимов развития, обеспечивая согласование роста сложности с сохранением направленности эволюции. При этом данное отношение не устраняет локальную вариативность и не приводит к жёсткому детерминизму, а задаёт структурные ограничения на пространство допустимых продолжений процесса.

Предложенный подход не предполагает модификации существующих формальных теорий и не вводит новых динамических

уравнений. Его цель состоит в выявлении фундаментальных ограничений, которым должна удовлетворять любая теория, претендующая на согласованное описание темпоральной эволюции. В этом смысле полученные результаты задают архитектурный уровень анализа, предшествующий построению конкретных моделей и формализмов.

Работа продолжает и углубляет интерпретационную схему, предложенную ранее в VTN-6, переводя ключевые понятия темпоральных аттракторов и направленности развития на фундаментальный уровень. Рассмотренные здесь структурные свойства темпоральной эволюции создают основу для дальнейших исследований, посвящённых частным механизмам реализации темпоральной асимметрии, а также их проявлениям в конкретных физических и нефизических системах. Эти вопросы выходят за рамки настоящей работы и будут рассмотрены в последующих публикациях серии.

Благодарности

Автор выражает признательность коллегам за обсуждения и комментарии, позволившие уточнить аргументацию и углубить теоретическую часть работы.

Заявления

Работа не получила целевого финансирования. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Prigogine I., Stengers I. Order Out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature. New York: Bantam Books, 1984.
2. Haken H. Synergetics: An Introduction. Springer, 1983.
3. Nicolis G., Prigogine I. Exploring Complexity. W.H. Freeman, 1989.
4. Kauffman S. At Home in the Universe: The Search for Laws of Self-Organization and Complexity. Oxford University Press, 1995.
5. Smolin L. Time Reborn: From the Crisis in Physics to the Future of the Universe. Houghton Mifflin Harcourt, 2013.
6. Rovelli C. The Order of Time. Riverhead Books, 2018.
7. Zeh H.D. The Physical Basis of the Direction of Time. Springer, 2007.

TCHAIKOVSKY Arkady Ivanovich

Teacher, Shlisselburg Secondary School No. 1, Russia, Shlisselburg

VTN-7. TEMPORAL ASYMMETRY AND STRUCTURAL LIMITATIONS OF EVOLUTION

Abstract. *The paper examines the fundamental structural properties of temporal evolution, which underlie the direction of development and stability of processes. It is shown that the irreversibility of matching transitions and the accumulation of temporal information lead to the formation of stable restrictions on acceptable ways of continuing processes. On this basis, the inclusion relation between the past and the next is derived, expressed in the form T_{after} . T_{before} , which is interpreted as a structural consequence of temporal dynamics, rather than as a postulated law or axiom.*

The proposed approach does not introduce new dynamic equations or modify the existing formalism, but is aimed at identifying architectural constraints that any consistent theory of temporal evolution must satisfy. It is shown that the derived relation is universal, manifests itself on various scales of the organization of processes and underlies the formation of temporal attractors, their hierarchies and stable modes of development. The work continues the interpretive scheme proposed earlier in the VTN series, bringing the key elements of temporal organization to the fundamental level of analysis.

Keywords: *temporal evolution, temporal asymmetry, temporal information, temporal attractors, development orientation, increasing complexity, irreversibility, time structure.*

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2026 • № 2 (288)

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 13.01.2026 г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

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