

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ НАУКА: СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Сборник статей LVII Международной
научно-практической конференции,
состоявшейся 31 августа 2026 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»
2026

УДК 001.12
ББК 70
Ф94

Ответственные редакторы:
Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Ф94 Фундаментальная и прикладная наука: состояние и тенденции развития :
сборник статей LVII Международной научно-практической конференции
(31 августа 2026 г.). — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2026.
—143 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00276-160-9

Настоящий сборник составлен по материалам LVII Международной научно-практической конференции ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ НАУКА: СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ, состоявшейся 31 августа 2026 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конференции являлись обсуждение практических вопросов современной науки, результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, развитие методов и средств получения научных данных, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018К от 19.03.2018 г.

УДК 001.12
ББК 70

ISBN 978-5-00276-160-9

© Коллектив авторов, текст, иллюстрации, 2026
© МЦНП «НОВАЯ НАУКА» (ИП Ивановская И.И.), оформление, 2026

Состав редакционной коллегии и организационного комитета:

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения
Битокова С.Х., доктор филологических наук
Блинкова Л.П., доктор биологических наук
Гапоненко И.О., доктор филологических наук
Героева Л.М., доктор педагогических наук
Добжанская О.Э., доктор искусствоведения
Доровских Г.Н., доктор медицинских наук
Дорохова Н.И., кандидат филологических наук
Ергалиева Р.А., доктор искусствоведения
Ершова Л.В., доктор педагогических наук
Зайцева С.А., доктор педагогических наук
Зверева Т.В., доктор филологических наук
Казакова А.Ю., доктор социологических наук
Кобозева И.С., доктор педагогических наук
Кулеш А.И., доктор филологических наук
Мантатова Н.В., доктор ветеринарных наук
Мокшин Г.Н., доктор исторических наук
Муратова Е.Ю., доктор филологических наук
Никонов М.В., доктор сельскохозяйственных наук
Панков Д.А., доктор экономических наук
Петров О.Ю., доктор сельскохозяйственных наук
Поснова М.В., кандидат философских наук
Рыбаков Н.С., доктор философских наук
Сансызбаева Г.А., кандидат экономических наук
Симонова С.А., доктор философских наук
Ханиева И.М., доктор сельскохозяйственных наук
Хугаева Р.Г., кандидат юридических наук
Червинец Ю.В., доктор медицинских наук
Чистякова О.В., доктор экономических наук
Чумичева Р.М., доктор педагогических наук

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА.....	7
ТЕНДЕНЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В 2026 ГОДУ	8
<i>Зыков Сергей Викторович</i>	
СИСТЕМА СИНТЕЗИРОВАНИЯ, ПРОСМОТРА И АНАЛИЗА РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ МОНИТОРИНГА	13
<i>Кирьянов Даниил Андреевич</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СНИЖЕНИЯ РАЗМЕРНОСТИ И ОПТИМИЗАЦИИ В ЗАДАЧЕ ПРЕДСКАЗАНИЯ ТИПА ЛИЧНОСТИ НА ОСНОВЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ДАННЫХ.....	20
<i>Струков Михаил Андреевич</i>	
ОПТИМИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ И РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ПОДГОТОВКИ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ТРАСС ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ ТРАЕКТОРИЙ НЕЙРОСЕТЕВЫМИ МЕТОДАМИ	27
<i>Левинский Григорий Дмитриевич</i>	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ СОКРАЩЕНИЯ ОБЪЁМА ОБМЕНА ДАННЫМИ В ФЕДЕРАТИВНОМ ОБУЧЕНИИ.....	35
<i>Ермаков Сергей Романович</i>	
СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	40
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ С ИНТЕГРАЦИЕЙ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ	41
<i>Шеина Светлана Георгиевна, Пирожникова Анастасия Петровна, Умнякова Нина Павловна</i>	
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА КИНЕТИКУ ВТОРИЧНОГО ОКИСЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЖЕЛЕЗА В БРИКЕТАХ	46
<i>Шевцова Любовь Александровна, Ермоленко Константин Александрович, Лихтина Екатерина Юрьевна, Гладкая Екатерина Александровна</i>	
НОВАЯ ФИЛОСОФИЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНОСТИ: АРХИТЕКТУРА УСТОЙЧИВОСТИ В ЭПОХУ ТУРБУЛЕНТНОСТИ	52
<i>Громяк Екатерина Тимуровна</i>	
МИКРОСТРУКТУРА И ФАЗОВЫЙ СОСТАВ СТАЛИ МАРКИ 40Х ПОСЛЕ ЗАКАЛКИ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ	57
<i>Максимюк Алина Александровна</i>	

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ЛЕДОВЫХ УСИЛЕНИЙ АРКТИЧЕСКИХ ГАЗОВОЗОВ КЛАССА ARC7 С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ РМРС	65
<i>Защинский Дмитрий Михайлович</i>	
СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	70
АНАЛИЗ НАУЧНОГО РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ ГРАВИТАЦИИ.....	71
<i>Гафнер Анна Юрьевна</i>	
СИНТЕЗ ЭКРАННОЙ И ПРЕДМЕТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ ЧЕРЕЗ ИНТЕГРАЦИЮ СРЕДЫ «ПИКТОМИР» И ТЕХНОЛОГИИ STOP-MOTION АНИМАЦИИ	76
<i>Карасева Альбина Фариховна, Орлова Анна Александровна, Хубайбуллина Зульфия Гусмановна</i>	
МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАМЕШКОВ МАРБЛС ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПРОЙДЕННОГО МАТЕРИАЛА НА ЗАНЯТИЯХ ТАТАРСКОГО ЯЗЫКА В РАБОТЕ С ДЕТЬМИ С ОВЗ»	81
<i>Рогачева Елена Александровна, Рыкова Марина Сергеевна, Зиятдинова Тамара Викторовна, Исаева Надежда Николаевна</i>	
МУЗЫКАЛЬНЫЙ ФОЛЬКЛОР КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ: ЭТНОГРАФИЧЕСКИЙ ПОДХОД В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ДОО	89
<i>Кукушкина Наталья Сергеевна, Шестакова Лилия Михайловна</i>	
ЭКО-МУЗЫКАЛЬНОЕ ВОСПИТАНИЕ: ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ЗВУКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ И СЕНСОРНУЮ ИНТЕГРАЦИЮ ДОШКОЛЬНИКОВ.....	95
<i>Салмина Алия Фирдусовна, Файзрахманова Лилия Фирдинатовна</i>	
СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	100
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ ПРЕДПРИЯТИЯ	101
<i>Арутюнян Лилит Гариковна</i>	
СПЕЦИФИКА ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СЕГМЕНТА ЛИЧНОГО СТРАХОВАНИЯ В СИСТЕМЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ.....	109
<i>Гаджизаде Зарина Заур кызы, Курдюкова Лидия Руслановна</i>	
ПЕРСПЕКТИВНОЕ И ГОДОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ.....	114
<i>Козлов Максим Евгеньевич</i>	

СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ 120

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗАКОННОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА
НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ В УГОЛОВНОМ СУДОПРОИЗВОДСТВЕ 121

Никитина Оксана Валерьевна

РАЗВИТИЕ МЕХАНИЗМОВ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
КОРРУПЦИИ И РАЗРЕШЕНИЯ КОНФЛИКТА ИНТЕРЕСОВ
НА ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЕ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 128

Романова София Омариевна

СЕКЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ 137

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ
К ГРАЖДАНСКО-ПАТРИОТИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ
В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИСТОРИИ 138

Петрич Сергей Юрьевич

СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА

ТЕНДЕНЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В 2026 ГОДУ

Зыков Сергей Викторович

доктор технических наук, доцент

профессор кафедры инструментального и прикладного
программного обеспечения

Институт информационных технологий
МИРЭА — Российский технологический университет

Аннотация: Рассмотрены тенденции обеспечения надёжности корпоративных информационных систем в 2026 году: единая наблюдаемость, показатели уровня обслуживания, автоматическое восстановление, постепенное развёртывание, испытания управляемыми отказами и интеллектуальная диагностика. Надёжность представлена как непрерывный процесс, объединяющий архитектурные ограничения, эксплуатационные данные и проверку восстановления.

Ключевые слова: корпоративная информационная система, надёжность, наблюдаемость, восстановление, управляемый отказ, эксплуатация, распределённая система.

ENTERPRISE INFORMATION SYSTEM RELIABILITY ASSURANCE TRENDS IN 2026

Zykov Sergey Viktorovich

Abstract: The paper examines enterprise information system reliability assurance trends in 2026. It analyzes unified observability, service-level objectives, automated recovery, progressive change delivery, controlled fault experiments, and intelligent diagnostics. The results show that reliability is increasingly managed as a continuous process combining architectural constraints, operational telemetry, recovery verification, and organizational control of production changes.

Key words: enterprise information system, reliability, observability, recovery, controlled failure, operations, distributed system.

Введение. Надёжность корпоративной информационной системы зависит не только от безотказности отдельных узлов, но и от поведения связей, данных и процедур изменения. Распределение функций между множеством служб увеличивает число частичных отказов. Цель работы — выделить тенденции 2026 года, переводящие обеспечение надёжности из реакции на происшествие в непрерывный управляемый процесс.

Изменение среды эксплуатации. Облачно-ориентированные средства стали массовой основой корпоративных систем: 82% пользователей контейнеров применяют Kubernetes в рабочей эксплуатации [1, с. 9–11]. Оркестрация упрощает перезапуск и изменение масштаба, но не устраняет логические ошибки, повреждение данных и каскадное распространение задержек.

Единая наблюдаемость. В 2026 году журналы, числовые показатели и трассы запросов рассматриваются как связанный набор свидетельств. В исследовании CNCF OpenTelemetry уже используется в рабочей эксплуатации у 49% опрошенных, ещё 26% оценивают его применение [1, с. 18–19]. Единый формат уменьшает зависимость от конкретного средства, но требует отбора полезных сигналов и ограничения затрат.

Трассировка зависимостей. Промышленное исследование отказов микросервисных систем показало, что обычные журналы и показатели недостаточны для локализации межсервисных ошибок; распределённые трассы и их наглядное представление улучшают поиск причин [2, с. 247–253]. Поэтому наблюдаемость должна сохранять идентификатор операции через весь деловой процесс.

Выявление отклонений. Опрос пятнадцати специалистов из двенадцати организаций выявил преобладание правил и порогов: все организации применяли правила, тогда как собственные интеллектуальные методы использовали только две [3, с. 364–372]. Следовательно, тенденция состоит не в полном отказе от порогов, а в их дополнении анализом взаимосвязей между сигналами.

Проверка восстановления. Испытания управляемыми отказами вводят контролируемое нарушение в рабочую или близкую к ней среду и проверяют сформулированное ожидание о поведении системы [4, с. 35–41]. Такой подход подтверждает не наличие резервного механизма, а его способность восстановить конкретную пользовательскую функцию в допустимое время.

Цели обслуживания. Для критичной пользовательской функции следует задать допустимые долю ошибок и задержку, а затем сопоставить им измеряемые сигналы. Быстрое сокращение резерва допустимого отклонения ограничивает поставку новых версий и переносит внимание на восстановление.

Ограничение последствий изменения. Постепенное развёртывание направляет новую версию сначала на малую долю операций и сравнивает её с исходной. Нарушение заданной границы должно прекращать расширение и запускать проверенный откат. Это уменьшает область воздействия ошибки, но требует обратимости изменений данных.

Распространение практики. Исследование 971 открытого хранилища программ показало, что 58% случаев применения средств управляемых отказов относятся к разработке; наиболее часто моделируются сетевые нарушения и потеря экземпляра службы [5, с. 1–3]. Недостаточно представлены прикладные ошибки, поэтому следующим этапом становится проверка деловых инвариантов и согласованности данных.

Интеллектуальная диагностика. Исследование DORA зафиксировало одновременный рост скорости поставки и нестабильности при использовании средств искусственного интеллекта [6, с. 34–43]. В надёжной корпоративной системе модель может ранжировать причины и предлагать действия, но выполнение опасной операции должно ограничиваться политикой, проверкой и возможностью отката. Тенденции сопоставлены в табл. 1.

Таблица 1

Тенденции обеспечения надёжности в 2026 году

Тенденция	Объект контроля	Получаемый результат	Основной риск	Критерий проверки
Единая наблюдаемость	показатели, журналы, трассы	сквозная картина	избыток данных	время обнаружения
Цели обслуживания	пользовательская функция	измеримая надёжность	неверный показатель	доля успешных операций
Автовосстановление	экземпляр и нагрузка	быстрое возвращение	цикл перезапусков	время восстановления
Постепенная поставка	изменение программы	ограничение ущерба	слабый контроль	доля неудачных изменений

**ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ НАУКА:
СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

Продолжение таблицы 1

Управляемые отказы	механизм защиты	проверенная устойчивость	небезопасный опыт	соблюдение гипотезы
Умная диагностика	связи сигналов	ранжирование причин	ошибочное действие	подтверждение человеком

Сопоставление. Наблюдаемость отвечает на вопрос о состоянии системы, цели уровня обслуживания задают допустимую границу, автоматическое восстановление возвращает функцию, а управляемый отказ проверяет всю цепочку. Ни один элемент отдельно не образует завершённого механизма надёжности.

Первоочередными показателями следует считать долю успешных деловых операций, задержку, время обнаружения и восстановления, а также долю неудачных изменений. Загрузка процессора полезна для объяснения, но сама по себе не характеризует доступность результата для пользователя.

Внедрение целесообразно начинать со сквозных идентификаторов и целей обслуживания, затем автоматизировать безопасные действия и проводить ограниченные испытания. Интеллектуальную диагностику следует подключать после накопления проверенных эксплуатационных данных.

Заключение. Тенденция 2026 года состоит в соединении наблюдаемости, измеримых целей, автоматического восстановления и проверки отказами. Искусственный интеллект усиливает диагностику, но не заменяет архитектурных ограничений и ответственности оператора. Надёжность становится свойством всего цикла изменения и эксплуатации корпоративной системы.

Список литературы

1. CNCF Annual Cloud Native Survey: The Infrastructure of AI's Future / Cloud Native Computing Foundation, Linux Foundation Research. – 2026. – 27 p. – URL: <https://www.cncf.io/reports/the-cncf-annual-cloud-native-survey/> (дата обращения 31.08.2026). – Текст : электронный.
2. Fault Analysis and Debugging of Microservice Systems: Industrial Survey, Benchmark System, and Empirical Study / X. Zhou, X. Peng, T. Xie [et al.] // IEEE Transactions on Software Engineering. – 2021. – Vol. 47, no. 2. – P. 243–260.

3. How Industry Tackles Anomalies during Runtime: Approaches and Key Monitoring Parameters / M. Steidl, B. Dornauer, M. Felderer [et al.] // 50th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications. – 2024. – P. 364–372.
4. Chaos Engineering / A. Basiri, N. Behnam, R. de Rooij [et al.] // IEEE Software. – 2016. – Vol. 33, no. 3. – P. 35–41.
5. Chaos Engineering in the Wild: Findings from GitHub / J. Owotogbe, I. Kumara, D. Di Nucci [et al.]. – 2025. – URL: <https://arxiv.org/abs/2505.13654> (дата обращения 31.08.2026). – Текст : электронный.
6. State of AI-assisted Software Development 2025 / DORA. – 2025. – 142 p. – URL: <https://dora.dev/research/2025/dora-report/> (дата обращения 31.08.2026). – Текст : электронный.

© Зыков С.В., 2026

**СИСТЕМА СИНТЕЗИРОВАНИЯ, ПРОСМОТРА И АНАЛИЗА
РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ АВИАЦИОННЫХ
КОМПЛЕКСОВ МОНИТОРИНГА**

Кирьянов Даниил Андреевич

магистрант, ассистент

Научный руководитель: **Черниенко Андрей Андреевич**

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «МИРЭА — Российский технологический университет»

Институт искусственного интеллекта

Аннотация: Рассмотрена разработка программной системы для синтеза, визуализации и анализа радиолокационных изображений, формируемых авиационными комплексами мониторинга. Описаны выбор алгоритма «дальность–Доплер», способы визуализации и архитектура Boundary–Control–Entity. Представлены основные пользовательские сценарии и интерфейсы прототипа. Система объединяет обработку исходных радиоголограмм, просмотр результатов и базовые операции коррекции изображения.

Ключевые слова: радиолокационное изображение, синтезированная апертура, алгоритм «дальность–Доплер», визуализация, обработка изображений, программная система, авиационный мониторинг.

**SYSTEM FOR SYNTHESIS, VISUALIZATION AND ANALYSIS OF RADAR
IMAGES FOR AIRBORNE MONITORING SYSTEMS**

Kiryanov Daniil Andreevich

Scientific adviser: **Cherniyenko Andrey Andreevich**

Abstract: The paper presents the development of a software system for the synthesis, visualization and analysis of radar images generated by airborne monitoring systems. The selection of the Range–Doppler algorithm, visualization techniques and the Boundary–Control–Entity architecture is described. The main user scenarios and prototype interfaces are presented. The system combines raw radar-data processing, result viewing and basic image-correction operations.

Key words: radar image, synthetic aperture radar, Range–Doppler algorithm, visualization, image processing, software system, airborne monitoring.

Радиолокационные системы с синтезированной апертурой позволяют получать изображения земной поверхности и объектов независимо от естественного освещения и при неблагоприятных метеорологических условиях. Формирование радиолокационного изображения связано с накоплением и когерентной обработкой отражённых сигналов, зарегистрированных при движении носителя, что обеспечивает повышение разрешающей способности по азимуту [1]. Для авиационных комплексов мониторинга особое значение имеют не только качество синтеза, но и возможность оперативного просмотра, анализа и корректировки результата в единой программной среде.

Современные программные решения для работы с радиолокационными изображениями нередко ориентированы на отдельные этапы обработки и предоставляют ограниченные возможности настройки пользовательского интерфейса. Целью работы являлась разработка программной системы, объединяющей синтез, визуализацию и анализ радиолокационных изображений в одном приложении. При проектировании учитывались требования к производительности, расширяемости, разделению интерфейса и вычислительной логики, а также к сохранению промежуточных и итоговых данных.

На этапе выбора метода синтеза были рассмотрены наиболее распространённые алгоритмы обработки данных радиолокатора с синтезированной апертурой [1]:

- метод обратной проекции, обеспечивающий гибкость при сложной геометрии съёмки, но требующий значительных вычислительных ресурсов [2];
- алгоритм «дальность–Доплер», основанный на последовательной компрессии сигнала по дальности и азимуту и хорошо приспособленный к вычислениям в частотной области [1];
- алгоритм масштабирования ЛЧМ-сигнала (chirp scaling), позволяющий выполнять коррекцию миграции по дальности без прямой интерполяции [3].

С учётом требований к скорости обработки, масштабируемости и достаточной точности в разработанном прототипе выбран алгоритм «дальность–Доплер». Его применение позволяет разделить вычислительный

процесс на последовательные стадии: чтение исходной радиоголограммы, компрессию по дальности, переход в область азимутальных частот, коррекцию миграции, азимутальную компрессию и формирование итогового комплексного массива. Такое разбиение упрощает отображение хода выполнения и последующую замену отдельных вычислительных модулей.

Для визуализации результата были рассмотрены отображение модуля комплексной амплитуды, логарифмическое масштабирование, цветовое кодирование и фазовое представление. В качестве основного режима выбрано отображение модуля амплитуды. Дополнительно предусмотрены изменение яркости и контрастности, масштабирование изображения, сглаживание, построение сечения, загрузка ранее сохранённого результата и экспорт изображения.

Основные сценарии взаимодействия пользователя с системой представлены на диаграмме прецедентов (рис. 1). Пользователь может запускать синтез, анализировать и обрабатывать полученное радиолокационное изображение, просматривать готовые данные и сохранять результат. Дополнительные операции включают построение сечения, регулировку параметров отображения и загрузку изображения из файла.

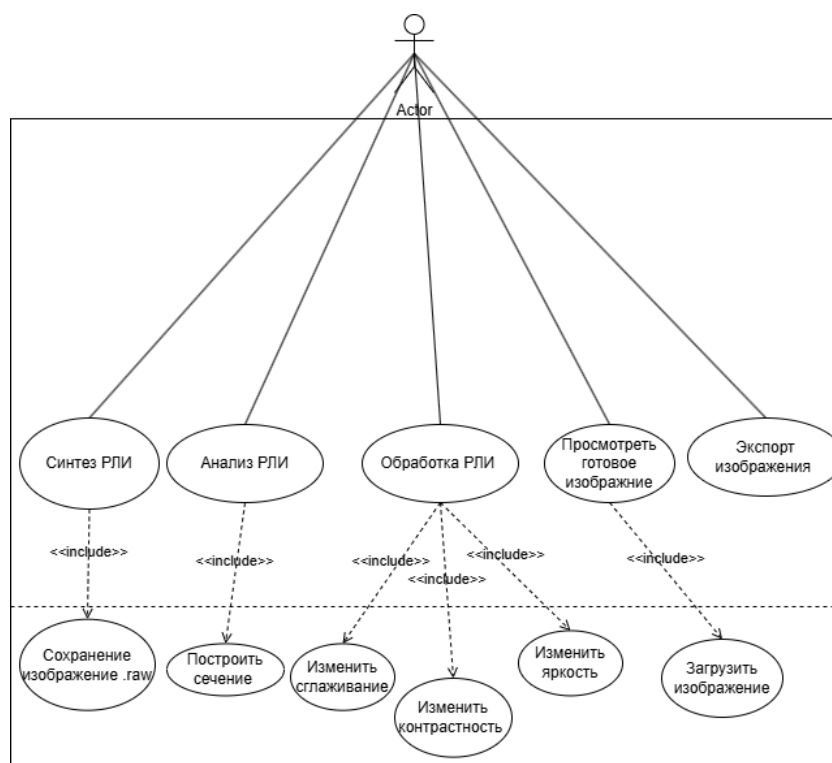


Рис. 1. Диаграмма прецедентов программной системы

На основе выделенных сценариев сформулированы следующие требования к программной системе:

- наличие графического пользовательского интерфейса для отображения синтезированных радиолокационных изображений и выполнения операций обработки;
- разделение интерфейса, управляющей логики и структур данных для упрощения сопровождения и расширения функциональности;
- поддержка внутреннего представления исходных радиоголограмм, промежуточных массивов и результатов обработки;
- отображение хода длительных вычислительных операций и основных параметров входного файла;
- возможность сохранения изображения и повторной загрузки ранее сформированных данных.

В качестве архитектурной основы выбран шаблон Boundary–Control–Entity (BCE), применяемый при проектировании систем, ориентированных на пользовательские сценарии [4]. Компоненты Boundary отвечают за окна, элементы управления и отображение данных; компоненты Control координируют синтез и обработку; компоненты Entity хранят исходные параметры, радиоголограммы и результаты вычислений. Такое разделение снижает связанность графического интерфейса с алгоритмической частью и позволяет подключать новые методы обработки без полного изменения пользовательского слоя.

Для запуска синтеза разработано отдельное окно обработки файла (рис. 2). В нём пользователь выбирает исходные данные, после чего система считывает параметры радиоголограммы и отображает их на отдельной вкладке. Два индикатора показывают выполнение обработки по дальности и азимуту, что позволяет контролировать длительную вычислительную операцию.

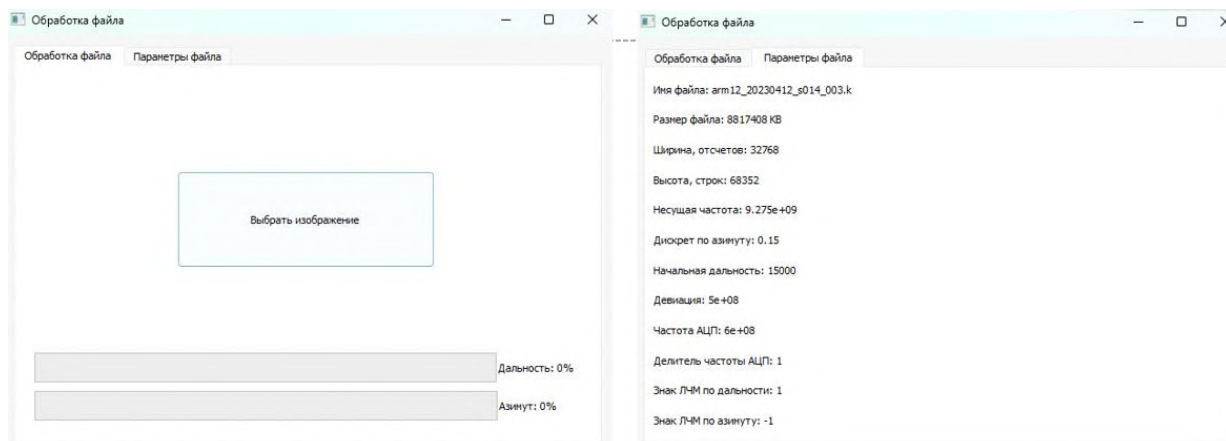
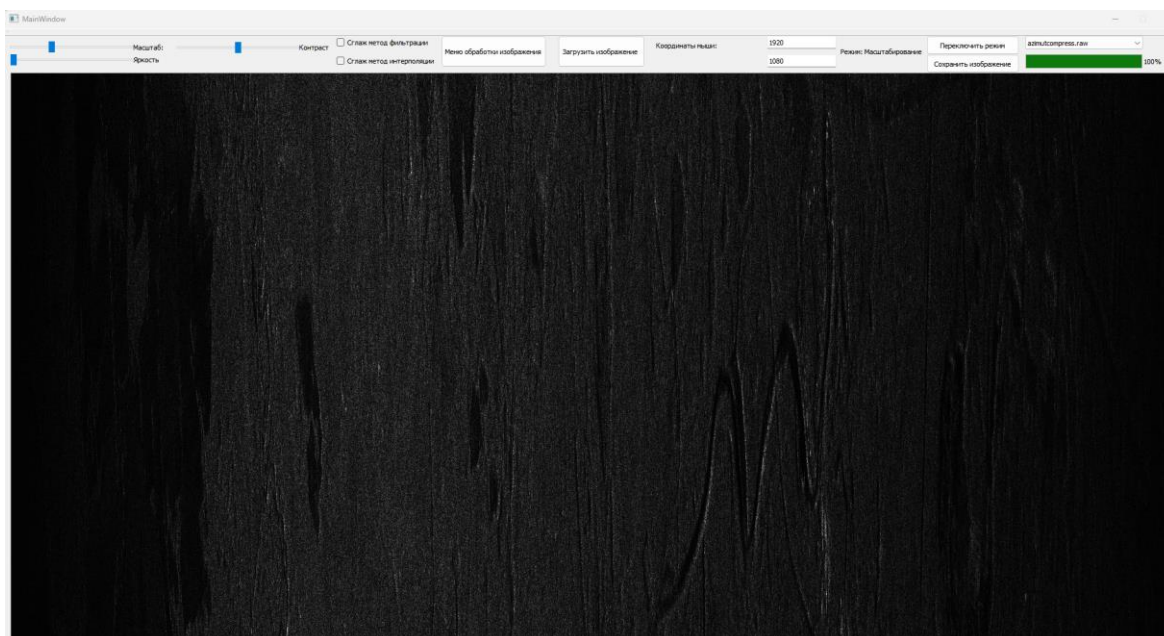


Рис. 2. Интерфейс синтеза радиолокационного изображения

После завершения синтеза изображение автоматически передаётся в основное окно программы (рис. 3). В верхней части интерфейса размещены элементы управления масштабом, яркостью и контрастностью, переключатели методов сглаживания, кнопки загрузки и сохранения, а также индикатор завершения обработки. Основная область предназначена для просмотра радиолокационного изображения и анализа отдельных участков.



**Рис. 3. Отображение радиолокационного изображения
в основном окне программы**

Пример изменения яркости представлен на рис. 4. Операция выполняется без повторного синтеза исходной радиолокационной картины и используется для визуального выделения слабоконтрастных деталей. Аналогичным образом применяются регулировка контрастности, масштабирование и сглаживание. Параметры отображения изменяют представление изображения в интерфейсе, не затрагивая исходный комплексный массив данных.

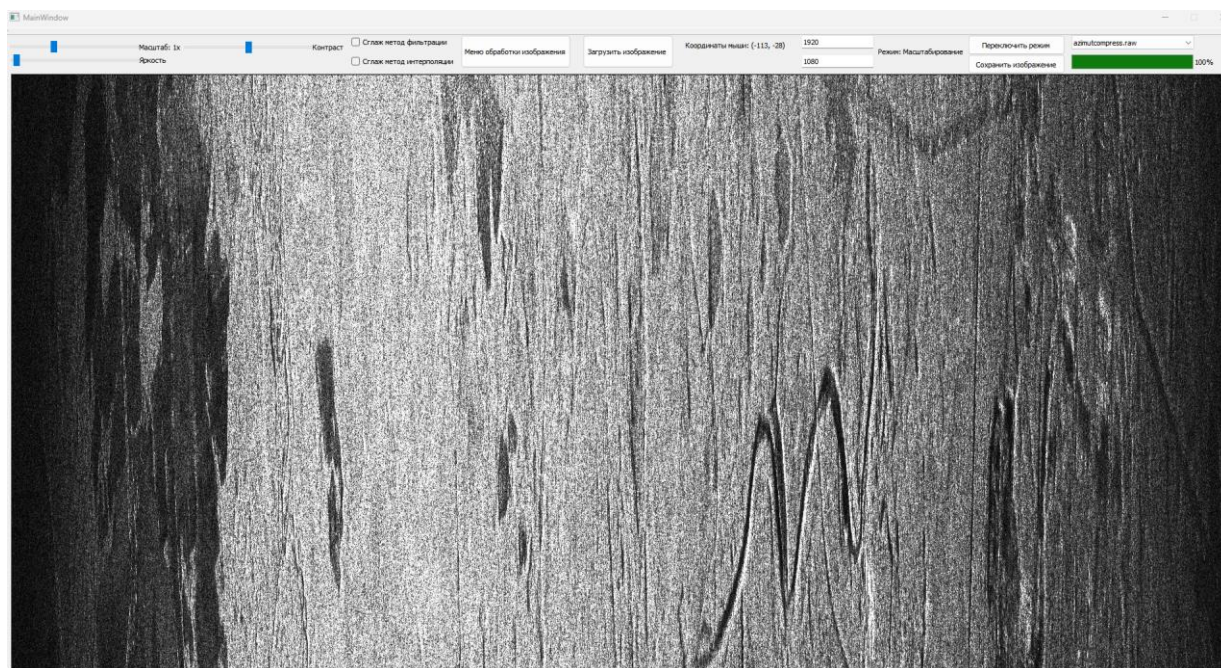


Рис. 4. Результат изменения яркости радиолокационного изображения

Разработанная программная система объединяет основные операции синтеза, визуализации и анализа радиолокационных изображений для авиационных комплексов мониторинга. Выбранная архитектура обеспечивает разделение пользовательского интерфейса, управляющей логики и данных, а применение алгоритма «дальность–Доплер» позволяет организовать последовательную и контролируемую обработку радиолокационной картины. Реализованный прототип поддерживает загрузку исходных данных, отображение параметров, контроль хода синтеза, просмотр результата и базовую коррекцию изображения. Дальнейшее развитие системы связано с добавлением альтернативных алгоритмов синтеза, расширением набора аналитических инструментов и проведением количественного сравнения

скорости и качества обработки на различных наборах радиолокационных данных.

Список литературы

1. Cumming I.G., Wong F.H. Digital Processing of Synthetic Aperture Radar Data: Algorithms and Implementation. Boston : Artech House, 2005. 625 p. ISBN 978-1-58053-058-3.
2. Yegulalp A.F. Fast backprojection algorithm for synthetic aperture radar // The Record of the 1999 IEEE Radar Conference. Waltham, 1999. P. 60–65. DOI: 10.1109/NRC.1999.767270.
3. Raney R.K., Runge H., Bamler R., Cumming I.G., Wong F.H. Precision SAR processing using chirp scaling // IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. 1994. Vol. 32, no. 4. P. 786–799. DOI: 10.1109/36.298008.
4. Jacobson I., Christerson M., Jonsson P., Övergaard G. Object-Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach. New York : ACM Press; Wokingham : Addison-Wesley, 1992. 524 p. ISBN 0-201-54435-0.

© Кирьянов Д.А., 2026

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СНИЖЕНИЯ РАЗМЕРНОСТИ И ОПТИМИЗАЦИИ В ЗАДАЧЕ ПРЕДСКАЗАНИЯ ТИПА ЛИЧНОСТИ НА ОСНОВЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ДАННЫХ

Струков Михаил Андреевич

студент

Сибирский государственный университет путей сообщения

Аннотация: В работе рассматривается задача классификации типа личности (экстраверт/интроверт) на основе поведенческих характеристик. На примере датасета с 2900 записями проведён сравнительный анализ трёх подходов: логистической регрессии из библиотеки scikit-learn, метода главных компонент (PCA) для снижения размерности и собственной реализации логистической регрессии методом градиентного спуска. Базовый классификатор показал accuracy = 0.934, F1 = 0.937. Применение PCA с сокращением размерности до 2 компонент позволило получить accuracy = 0.953 и F1 = 0.955 при сокращении времени обучения классификатора. Градиентный спуск продемонстрировал результат, сопоставимый с базовой моделью, за 2000 итераций. Приведены реализации на Python.

Ключевые слова: классификация личности, экстраверсия, интроверсия, логистическая регрессия, метод главных компонент (PCA), градиентный спуск, машинное обучение, Python.

APPLICATION OF DIMENSIONALITY REDUCTION AND OPTIMIZATION METHODS IN THE PROBLEM OF PERSONALITY TYPE PREDICTION BASED ON BEHAVIORAL DATA

Strukov Mikhail Andreevich

Abstract: The paper considers the problem of personality type classification (extrovert/introvert) based on behavioral characteristics. Using a dataset of 2,900 records, a comparative analysis of three approaches is carried out: a scikit-learn logistic regression, principal component analysis (PCA) for dimensionality reduction, and a custom logistic regression trained by gradient descent. The baseline classifier

achieved accuracy = 0.934 and F1 = 0.937. PCA reduced the dimensionality to two components and achieved accuracy = 0.953 and F1 = 0.955 while reducing classifier training time. Gradient descent produced a result comparable to the baseline model after 2,000 iterations. Python implementations are provided.

Key words: personality classification, extroversion, introversion, logistic regression, principal component analysis, gradient descent, machine learning, Python.

Введение

Экстраверсия и интроверсия – важные характеристики личности, имеющие прикладное значение в HR-менеджменте, маркетинге и психологии [1, с. 34]. Традиционное определение типа личности с помощью опросников требует времени, а методы машинного обучения позволяют автоматизировать классификацию на основе поведенческих характеристик. В работе решаются следующие задачи: построение классификационной модели, оценка её качества, снижение размерности методом главных компонент и сравнение готовой библиотечной реализации логистической регрессии с её собственной реализацией методом градиентного спуска.

Объект и методы исследования

Для анализа использован датасет «Extrovert vs. Introvert Behavior Data» [2], содержащий 2900 записей и 8 полей: Time_spent_Alone (время в одиночестве, 0–11), Stage_fear (боязнь сцены, Yes/No), Social_event_attendance (частота посещения мероприятий, 0–10), Going_outside (частота выходов из дома, 0–7), Drained_after_socializing (истощение после общения, Yes/No), Friends_circle_size (круг друзей, 0–15), Post_frequency (частота публикаций, 0–10) и Personality (целевая переменная: Extrovert/Introvert).

Бинарные переменные преобразованы в числовые (Yes = 1, No = 0), целевая переменная закодирована как 1 для экстравертов и 0 для интровертов; итоговый набор – 7 числовых признаков. Выборка разделена на обучающую (80%) и тестовую (20%) части с random_state = 67. Вычисления выполнены на Python (pandas, numpy, scikit-learn).

Метод 1. Логистическая регрессия

Логистическая регрессия использована в качестве базового метода бинарной классификации; её коэффициенты показывают направление влияния признаков на вероятность отнесения объекта к классу экстравертов.

```
import pandas as pd, numpy as np, time
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
from sklearn.decomposition import PCA
from sklearn.metrics import accuracy_score, f1_score
df = pd.read_csv('extrovert_introvert_personality.csv')
df['Stage_fear'] = df['Stage_fear'].map({'Yes': 1, 'No': 0})
df['Drained_after_socializing'] = df['Drained_after_socializing'].map({'Yes': 1, 'No': 0})
df['Personality'] = df['Personality'].map({'Extrovert': 1, 'Introvert': 0})
X = df.drop('Personality', axis=1).values
y = df['Personality'].values
X_scaled = StandardScaler().fit_transform(X)
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X_scaled, y, test_size=0.2,
random_state=67)
model_lr = LogisticRegression(max_iter=1000, random_state=67)
start_time = time.time()
model_lr.fit(X_train, y_train)
fit_time = time.time() - start_time
y_pred = model_lr.predict(X_test)
print(f'Accuracy={accuracy_score(y_test,y_pred):.3f},    F1={f1_score(y_test,y_pred):.3f},
время={fit_time:.4f} c")
coefs = pd.Series(model_lr.coef_[0], index=df.drop('Personality', axis=1).columns)
print(coefs.sort_values())
```

Логистическая регрессия показала accuracy = 0.934, F1 = 0.937, время обучения 0.0153 с. Анализ коэффициентов показал, что наибольший отрицательный вклад в вероятность отнесения к экстравертам вносят Stage_fear (−1.50) и Drained_after_socializing (−1.28): боязнь сцены и истощение после общения сильнее всего смещают предсказание в сторону интроверта, что согласуется с теорией личности Айзенка [1, с. 75]. Наибольший положительный вклад показали Time_spent_Alone (+0.22), Social_event_attendance (+0.18) и Post_frequency (+0.13), тогда как Going_outside (−0.01) и Friends_circle_size (−0.33) получили отрицательные коэффициенты. Знаки Time_spent_Alone, Going_outside и Friends_circle_size не совпадают с ожиданием и объясняются корреляцией признаков между собой: логистическая регрессия оценивает вклад каждого признака при фиксированных значениях остальных, поэтому доминирующие по модулю Stage_fear и Drained_after_socializing могут «перетягивать» знак коэффициентов у связанных с ними переменных.

Метод 2. Метод главных компонент (PCA)

Метод главных компонент заменяет исходные признаки меньшим числом новых компонент, сохраняя основную часть дисперсии данных, что снижает размерность пространства признаков и ослабляет влияние менее информативных направлений вариации.

```
pca_full = PCA().fit(X_train)
cumsum = np.cumsum(pca_full.explained_variance_ratio_)
n_components = np.argmax(cumsum >= 0.82) + 1
print(f'n_components={n_components}')
pca_reduced = PCA(n_components=n_components)
X_train_pca = pca_reduced.fit_transform(X_train)
X_test_pca = pca_reduced.transform(X_test)
model_pca = LogisticRegression(max_iter=1000, random_state=67)
start_time = time.time()
model_pca.fit(X_train_pca, y_train)
fit_time_pca = time.time() - start_time
y_pred_pca = model_pca.predict(X_test_pca)
print(f'Accuracy={accuracy_score(y_test,y_pred_pca):.3f},
F1={f1_score(y_test,y_pred_pca):.3f}, время={fit_time_pca:.4f} c")
loadings = pd.DataFrame(pca_reduced.components_.T,
                        index=df.drop('Personality', axis=1).columns,
                        columns=[f'PC{i+1}' for i in range(n_components)])
print(loadings)
```

Для сохранения 82% дисперсии потребовалось 2 компоненты – сокращение числа признаков с 7 до 2. Анализ нагрузок показывает, что первая компонента (PC1) имеет высокие положительные нагрузки на Stage_fear (0.405), Drained_after_socializing (0.403) и Time_spent_Alone (0.368) и отрицательные на Social_event_attendance (–0.368), Going_outside (–0.374), Friends_circle_size (–0.358) и Post_frequency (–0.367), что интерпретируется как ось «интроверсия vs экстраверсия». Вторая компонента (PC2) имеет высокую положительную нагрузку на Friends_circle_size (0.798) и отрицательную на Post_frequency (–0.540), что отражает размер круга общения и активность в соцсетях.

После применения PCA ассурасу составила 0.953, F1 = 0.955, время обучения – 0.0020 с: снижение размерности не ухудшило, а даже улучшило качество классификации за счёт удаления менее информативных направлений вариации.

Метод 3. Градиентный спуск

Градиентный спуск – итерационный метод оптимизации, последовательно приближающий параметры модели к оптимуму: на каждом шаге вычисляется градиент функции потерь, и обновляются коэффициенты. Подобные методы широко применяются при обучении моделей машинного обучения [3, с. 180].

```
def sigmoid(z):
    return 1 / (1 + np.exp(-np.clip(z, -500, 500)))
def gradient_descent_logistic(X, y, alpha=0.1, n_iter=2000, tol=1e-6):
    n, m = X.shape
    X_b = np.c_[np.ones(n), X]
    beta = np.zeros(m + 1)
    history = {'loss': [], 'grad_norm': []}
    for i in range(n_iter):
        y_pred = sigmoid(X_b @ beta)
        loss = -np.mean(y*np.log(y_pred+1e-15) + (1-y)*np.log(1-y_pred+1e-15))
        gradient = (X_b.T @ (y_pred - y)) / n
        grad_norm = np.linalg.norm(gradient)
        history['loss'].append(loss)
        history['grad_norm'].append(grad_norm)
        beta -= alpha * gradient
        if grad_norm < tol:
            break
    return beta, history
start_time = time.time()
beta_gd, history = gradient_descent_logistic(X_train, y_train, alpha=0.1, n_iter=2000,
tol=1e-6)
gd_time = time.time() - start_time
X_test_b = np.c_[np.ones(len(X_test)), X_test]
y_pred_gd = (sigmoid(X_test_b @ beta_gd) >= 0.5).astype(int)
print(f"Accuracy={accuracy_score(y_test,y_pred_gd):.3f},
F1={f1_score(y_test,y_pred_gd):.3f}, итераций={len(history['loss'])}, время={gd_time:.4f} с")
```

Градиентный спуск выполнил все 2000 итераций: заданный порог остановки ($\text{grad_norm} < \text{tol}$) не был достигнут. Аккуратность составила 0.934, $F1 = 0.937$, время обучения – 0.2704 с. Результат практически совпадает с базовой логистической регрессией, что ожидаемо: оба метода оптимизируют одну и ту

же функцию потерь, но библиотечная реализация использует более быстрый солвер.

Сравнительный анализ методов

Таблица 1

Сравнительный анализ методов

Метод	Число признаков	Ассурасу	F1	Время обучения, с
Логистическая регрессия	2	0.934	0.937	0.0153
РСА + логистическая регрессия	7	0.953	0.955	0.0020
Градиентный спуск	2	0.934	0.937	0.2704

Применение РСА сократило размерность до 2 компонент при сохранении 82% дисперсии: ассурасу выросла с 0.934 до 0.953, F1 – с 0.937 до 0.955, время обучения уменьшилось почти в 8 раз. Собственная реализация градиентного спуска дала результат, сопоставимый с базовой моделью, но заметно медленнее из-за отсутствия оптимизаций солвера scikit-learn. Наилучшее сочетание качества и скорости в эксперименте показала логистическая регрессия после РСА.

Результаты и выводы

Базовая логистическая регрессия на 7 признаках достигла accuracy = 0.934, F1 = 0.937; сильнее всего на предсказание повлияли Stage_fear и Drained_after_socializing – оба с крупными отрицательными коэффициентами, смещающими предсказание в сторону интроверта. РСА сократил размерность с 7 до 2 компонент при сохранении 82% дисперсии и одновременно повысил качество (accuracy = 0.953, F1 = 0.955) и скорость обучения. Градиентный спуск подтвердил корректность коэффициентов логистической регрессии, показав результат, практически совпадающий с базовой моделью, ценой большего времени обучения.

Таким образом, снижение размерности методом РСА оказалось в данной задаче не только вычислительно выгодным, но и улучшило качество классификации.

Список литературы

1. Eysenck H.J. The Biological Basis of Personality. – New York: Routledge, 2017. – 414 p.
2. Kaggle Dataset: Extrovert vs. Introvert Behavior Data. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/rakeshkapilavai/extrovert-vs-introvert-behavior-data> (дата обращения 29.08.2026).
3. Bottou L. Large-Scale Machine Learning with Stochastic Gradient Descent // Proceedings of COMPSTAT'2010 – 19th International Conference on Computational Statistics, Keynote, Invited and Contributed Papers. – Paris: Springer, 2010. – P. 177–186.

© Струков М.А., 2026

**ОПТИМИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ И РАЗРАБОТКА
СРЕДСТВ ПОДГОТОВКИ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ТРАСС
ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ ТРАЕКТОРИЙ
НЕЙРОСЕТЕВЫМИ МЕТОДАМИ**

Левинский Григорий Дмитриевич

студент

Научный руководитель: **Завьялов Антон Владимирович**

руководитель практики

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский

технологический университет»

Аннотация: В статье рассматриваются результаты работ по оптимизации функций обработки данных библиотеки IPP с применением intrinsic-инструкций, формированию структурированного набора данных о радиолокационных трассах и разработке программного модуля подготовки отчётов в комплексе TrackView. Показано, что созданная инфраструктура обработки и структурирования данных формирует основу для последующей классификации траекторий трасс с использованием нейросетевых моделей.

Ключевые слова: оптимизация; intrinsic-инструкции; библиотека IPP; радиолокационные трассы; структурирование данных; нейронные сети; классификация траекторий.

**DATA PROCESSING OPTIMIZATION AND DEVELOPMENT
OF TOOLS FOR RADAR TRACK PREPARATION FOR SUBSEQUENT
TRAJECTORY CLASSIFICATION USING NEURAL NETWORK
METHODS**

Levinsky Grigory Dmitrievich

Scientific adviser: **Zavyalov Anton Vladimirovich**

Abstract: The article presents the results of work on optimizing IPP library data processing functions using intrinsic instructions, forming a structured dataset of radar tracks, and developing a report preparation module for the TrackView software

system. It is shown that the resulting data processing and structuring infrastructure forms a basis for the subsequent classification of track trajectories using neural network models.

Key words: optimization; intrinsic instructions; IPP library; radar tracks; data structuring; neural networks; trajectory classification.

ВВЕДЕНИЕ

Обработка радиолокационной информации предполагает работу с большими объёмами данных о трассах и отметках воздушных и наземных объектов. Повышение эффективности такой обработки требует решения двух взаимосвязанных задач: во-первых, оптимизации низкоуровневых функций обработки данных, применяемых при первичной обработке сигналов, и, во-вторых, создания программных средств, позволяющих удобно формировать, редактировать и структурировать наборы данных о трассах для последующего анализа. Отдельный интерес представляет подготовка структурированных данных, пригодных для обучения моделей машинного обучения, поскольку классификация трасс по типу траектории с использованием нейросетевых методов является перспективным направлением развития систем анализа радиолокационной обстановки.

В настоящей статье обобщены результаты работ, выполненных в течение учебного года и включающих: оптимизацию функций обработки данных библиотеки IPP (Intel Integrated Performance Primitives) с применением intrinsic-инструкций; формирование структурированного набора данных о трассах и отметках; разработку модуля формирования, редактирования и экспорта отчётов TVReportTable в составе программного комплекса TrackView. Совокупность полученных результатов формирует инфраструктуру для последующей разработки нейросетевой модели классификации трасс по траектории.

1. ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ БИБЛИОТЕКИ IPP

Библиотека Intel Integrated Performance Primitives (IPP) [1] содержит набор функций для низкоуровневой обработки сигналов и изображений, однако входящие в её состав реализации не всегда обеспечивают максимальную производительность на используемом оборудовании. В рамках работы был проведён анализ исходных функций библиотеки, после чего критические по

времени выполнения функции — Mul_8u_C1RSfs, Mul_8u_C1RSfs, Add_8u_C1RSfs и And_8u_C1RSfs — были переработаны с применением intrinsic-инструкций, обеспечивающих векторную обработку данных на уровне процессора без обращения к ассемблерным вставкам.

Наименования функций соответствуют нотации IPP: операция (Mul — умножение, Add — сложение, And — поразрядное «И»), 8u — 8-битный тип без знака, C1 — один канал, суффикс I — выполнение «на месте» (in-place, без выделения дополнительной памяти, в отличие от обычной реализации), R — наличие региона обработки (ROI), Sfs — масштабирование с насыщением. Поскольку in-place и обычная реализации — разные функции, их время выполнения закономерно различается: в таблицах 1 и 2 вариант умножения in-place (Mul_8u_C1RSfs) и обычный (Mul_8u_C1RSfs) представлены отдельными строками.

Функции библиотеки IPP предназначены для обработки двумерных массивов пикселей (изображений), заданных шириной и высотой, и ориентированы на типовые соотношения сторон изображения. Отличительной особенностью данных, обрабатываемых в рамках работы, являлось нестандартное соотношение сторон: одномерный, по сути, массив, оформленный как изображение размерностью 1×80000 элементов (ширина 1, высота до 80000), для которого универсальная реализация IPP не обеспечивает эффективного использования векторных регистров процессора. Поэтому функции были переработаны под данный формат с применением intrinsic-инструкций; полученная реализация обозначается в таблицах как PVC (Performance Vector Components) — библиотека собственных реализаций, ориентированных на фактически используемый в проекте формат данных, которая обеспечивает более высокую производительность на данных такой формы, чем универсальная реализация IPP.

Сравнительное тестирование производительности функций до и после оптимизации показало результаты, представленные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Производительность функций до оптимизации

Функция	Время IPP, мкс	Время PVC, мкс	Ускорение, раз
Mul_8u_C1RSfs	62.5	300.2	4.8

Продолжение таблицы 1

Mul_8u_C1RSfs	91.1	170.0	1.8
Add_8u_C1RSfs	130.7	249.3	1.9
And_8u_C1RSfs	88.3	165.4	1.8

Таблица 2

Производительность функций после оптимизации

Функция	Время IPP, мкс	Время PVC, мкс	Ускорение, раз
Mul_8u_C1IRSfs	475.2	94.8	5.0
Mul_8u_C1RSfs	476.3	104.0	4.5
Add_8u_C1RSfs	442.5	99.0	4.4
And_8u_C1RSfs	309.7	134.1	2.3

Результаты тестирования показывают, что применение intrinsic-инструкций обеспечило ускорение выполнения оптимизированных функций в 1,8–5,0 раза относительно исходной реализации, что подтверждает эффективность выбранного подхода к оптимизации обработки данных.

2. ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННОГО НАБОРА ДАННЫХ О ТРАССАХ

Наряду с оптимизацией вычислительных функций проводилась работа по сбору и систематизации данных о радиолокационных трассах и отметках. В результате обработки исходных файлов данных был сформирован структурированный набор данных объемом порядка 6,5 тысяч строк, содержащий детальную информацию по каждой отметке приблизительно для 200 трасс. Каждая запись набора данных содержит координатные, временные и амплитудные параметры отметок, а также идентификаторы принадлежности к трассе, что позволяет использовать полученный массив как для статистического анализа, так и для визуализации траекторий движения объектов.

Каждая отметка описывается координатами fX , fY , временной меткой t , скоростью fV , дистанцией fD , курсом $fPsi$ и азимутом fFi , а также категориальными признаками — типом объекта (человек, животное, автомобиль, полевая техника, велосипед/повозка) и типом местности (поле,

болото, дорога, населённый пункт). На согласованной выборке из 62 трасс (около 5000 отметок) среднее число отметок на трассу составило порядка 80 при разбросе от 13 до 1786, что отражает существенную неоднородность длины и характера траекторий движения объектов. В структуре выборки преобладают отметки, относящиеся к объектам типа «полевая техника» и «человек», зафиксированные преимущественно на местности типа «поле», что задаёт исходное распределение классов признакового пространства для последующего обучения модели.

Подготовленный набор данных рассматривается как основа для обучения моделей машинного обучения, в частности моделей классификации трасс по типу траектории, поскольку содержит достаточный объём размеченных по трассам наблюдений с выделенными координатными, кинематическими и категориальными признаками для формирования обучающей и тестовой выборок.

3. РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ПОДГОТОВКИ ОТЧЁТОВ TVREPORTTABLE

Для повышения удобства формирования наборов данных о трассах и отметках в программном комплексе TrackView, реализованном на языке C++ [2] в среде разработки Embarcadero C++ Builder XE5 [3], был разработан модуль TVReportTable. Модуль обеспечивает централизованный сбор, хранение и редактирование информации о выбранных трассах и отметках, используемых при анализе радиолокационной обстановки. Внешний вид разработанного модуля представлен на рисунке 1.

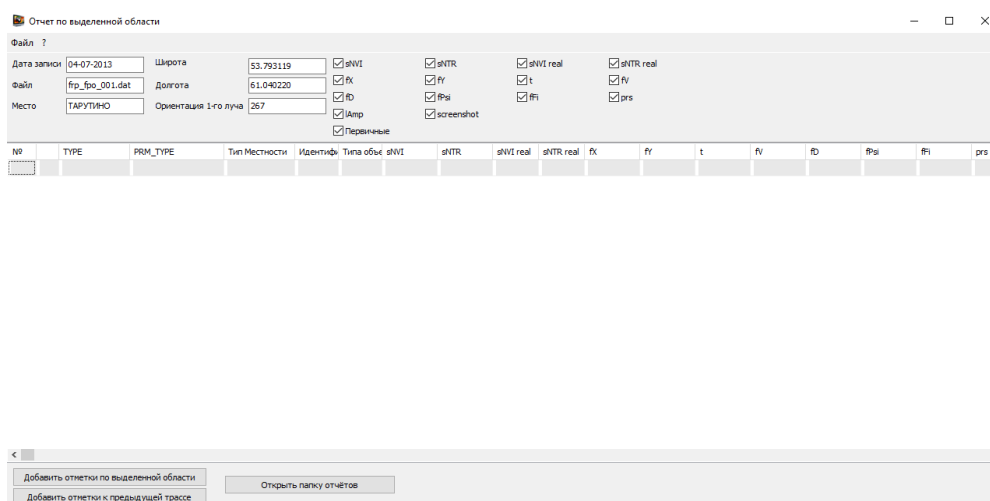


Рис. 1. Окно модуля формирования отчёта TVReportTable

Для обеспечения сохранности результатов реализован механизм сохранения и загрузки отчётов в формате CSV, включающий функции сериализации и десериализации полного набора параметров трасс и отметок с сохранением совместимости с ранее созданными версиями файлов.

В процессе эксплуатации модуля была выявлена необходимость расширения возможностей редактирования уже сформированных трасс: в первоначальной реализации добавление новых отметок приводило к созданию отдельной трассы. Для решения данной проблемы реализован механизм присоединения новых отметок к последней трассе отчёта с наследованием идентификаторов и параметров трассы и автоматической сортировкой отметок по времени регистрации.

Для повышения удобства контроля состава формируемого отчёта разработан механизм визуального выделения включённых в отчёт отметок непосредственно на индикаторе тактической обстановки (ИТО): при активации соответствующего режима отметки, входящие в отчёт, отображаются оранжевым цветом и автоматически обновляются при изменении состава отчёта (рисунок 2).

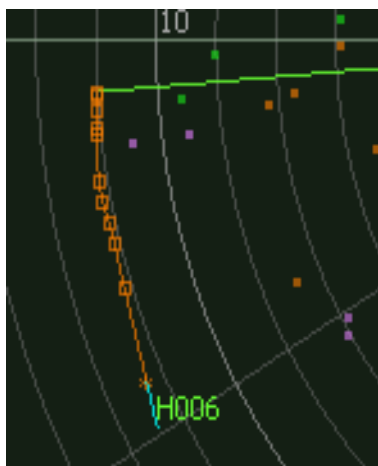


Рис. 2. Подсветка отметок, включённых в отчёт, на ИТО

Для автоматизации дальнейшей обработки подготовленных данных реализована генерация файлов формата XLSX на основе сформированного отчёта. Экспорт выполняется Python-скриптом [4] с использованием библиотеки `openpyxl` [5], автоматически запускаемым после сохранения отчёта в формате CSV. Дополнительно в модуль встроена справочная система,

содержащая описание элементов интерфейса, типов отметок, параметров трасс и горячих клавиш.

4. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ТРАЕКТОРИЙ ТРАСС

Полученные результаты образуют инфраструктуру для решения задачи классификации трасс по типу траектории нейросетевыми методами [6]: оптимизированные функции обеспечивают приемлемую скорость первичной обработки данных, структурированный набор данных предоставляет размеченный по трассам массив наблюдений, а модуль TVReportTable позволяет оперативно готовить и экспортировать обучающие выборки. Дальнейшее развитие работы предполагает разработку нейросетевой модели, использующей параметры траектории трассы (координаты, скорость, направление движения, характер манёвра) для автоматической классификации трасс по типу траектории, что определяет направление дальнейших исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполненной работы решён комплекс задач, направленных на повышение эффективности обработки радиолокационной информации: оптимизированы функции библиотеки IPP с применением intrinsic-инструкций, что обеспечило ускорение их выполнения в 1,8–5,0 раза; сформирован структурированный набор данных о радиолокационных трассах объёмом около 6,5 тысяч строк; разработан модуль TVReportTable для формирования, редактирования и экспорта отчётов по трассам и отметкам в составе программного комплекса TrackView. Совокупность полученных результатов формирует основу для последующей разработки нейросетевой модели классификации трасс по траектории, что определяет направление дальнейших исследований.

Список литературы

1. Intel Corporation. Intel Integrated Performance Primitives (Intel IPP) : Developer Guide and Reference. Электронный ресурс : локальная HTML-документация, поставляемая в составе дистрибутива библиотеки. Santa Clara : Intel Corporation, 2024.

2. Страуструп Б. Язык программирования C++. Специальное издание / пер. с англ. под ред. Н.Н. Мартынова. М. : Бином, 2011. 1135 с.
3. Документация Embarcadero C++ Builder XE 5. Электронный ресурс : встроенная справочная система среды разработки (Help Viewer). Embarcadero Technologies, 2013.
4. Документация по языку программирования Python. URL: <https://docs.python.org/3> (дата обращения 09.08.2026).
5. Документация по библиотеке openpyxl. URL: <https://openpyxl.readthedocs.io> (дата обращения 09.08.2026).
6. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. 2-е изд., испр. М. : Издательский дом «Вильямс», 2008. 1103 с.

© Левинский Г.Д., 2026

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ СОКРАЩЕНИЯ ОБЪЁМА ОБМЕНА ДАННЫМИ В ФЕДЕРАТИВНОМ ОБУЧЕНИИ

Ермаков Сергей Романович

старший преподаватель кафедры инструментального
и прикладного программного обеспечения
Институт информационных технологий
МИРЭА — Российский технологический университет

Аннотация: Рассмотрены способы сокращения объёма передачи данных при федеративном обучении: увеличение числа локальных шагов, квантование, разреживание обновлений, передача подмоделей и объединение знаний по выходам моделей. Для единой модели обмена сопоставлены экономия канала, вычислительная нагрузка и ограничения применимости. Показано, что наилучший способ определяется симметрией каналов, неоднородностью устройств и требуемой точностью.

Ключевые слова: федеративное обучение, передача данных, квантование, разреживание, подмодель, объединение знаний, распределённая оптимизация.

COMPARATIVE ANALYSIS OF COMMUNICATION VOLUME REDUCTION METHODS IN FEDERATED LEARNING

Ermakov Sergey Romanovich

Abstract: The paper compares communication reduction techniques for federated learning: additional local updates, quantization, sparse updates, submodel transfer, and output-based knowledge aggregation. A unified communication model is used to evaluate bandwidth savings, computational overhead, and applicability limits. The preferred technique depends on channel asymmetry, device heterogeneity, model structure, and the target accuracy of collaborative training.

Key words: federated learning, communication volume, quantization, sparsification, submodel, knowledge aggregation, distributed optimization.

Введение. Передача параметров часто ограничивает федеративное обучение сильнее, чем локальные вычисления. Уже в ранней работе по повышению эффективности обмена предложены структурированные и сжатые обновления, уменьшающие объём восходящего потока на порядки [1, с. 1–3]. Цель исследования — сопоставить пять способов сокращения обмена в общей системе критериев.

Модель оценки. Пусть R — число раундов, m — число участников раунда, d — число параметров, q — разрядность одного значения. При передаче полной модели в обоих направлениях исходный объём в битах равен

$$B_0 = 2Rmdq,$$

Введём коэффициенты $\kappa_{\text{восх}}$ и $\kappa_{\text{нисх}}$, выражающие долю исходного восходящего и нисходящего сообщения после преобразования. Тогда оценка принимает вид

$$B = Rmdq(\kappa_{\text{восх}} + \kappa_{\text{нисх}}).$$

Такая запись отделяет цену одного сообщения от числа раундов. Сокращение сообщения не гарантирует уменьшения полного обмена, если внесённая ошибка замедляет сходимость и увеличивает R .

Разреживание и малая разрядность. При разреживании передаются только наиболее значимые координаты вместе с их индексами, а остаток накапливается до следующих раундов. Схема разреженного троичного сжатия охватывает оба направления и сочетает отбор координат, троичное представление и кодирование индексов [2, с. 3402–3405]. Выигрыш зависит от доли ненулевых координат; при слишком жёстком отборе возрастает ошибка восстановления.

Редкие обмены и квантование. FedPAQ объединяет несколько локальных шагов, частичное участие узлов и квантование передаваемых обновлений [3, с. 2022–2024]. Первый механизм снижает число раундов, второй — число сообщений, третий — разрядность. Совместное применение даёт мультипликативную экономию, но повышает чувствительность к статистической неоднородности локальных выборок.

Передача подмоделей. HeteroFL назначает участникам подмодели различной ширины в соответствии с их вычислительными и сетевыми возможностями, сохраняя единую полную модель у координатора [4, с. 1–3]. Подход уменьшает оба направления и допускает слабые устройства, однако требует согласованного вложения каналов и может обучать редко используемые параметры медленнее.

Двусторонность обмена. Полная оценка должна отдельно учитывать восходящий поток обновлений и нисходящую рассылку модели. Разреживание снижает объём значений, но требует индексов; квантование добавляет шкалу. В нисходящем направлении координатор формирует общие служебные данные, а в восходящем они зависят от участника. Их следует включать в измерение наряду с параметрами модели.

Стабилизация ошибки. Отброшенные координаты целесообразно сохранять как остаток и добавлять к следующему обновлению: это уменьшает систематическое смещение ценой дополнительной памяти участника [2, с. 3405–3408]. Для квантования важно согласовать разрядность с числом локальных шагов и долей активных узлов [3, с. 2024–2027]. Выбор должен минимизировать полный объём до достижения заданного качества, а не размер отдельного сообщения.

Объединение знаний. FedDF объединяет разнородные локальные модели по их выходам на неразмеченных примерах, а не прямым усреднением параметров [5, с. 2351–2353]. Основная экономия возникает за счёт уменьшения числа раундов и возможности применять более компактные локальные модели. Платой становятся вычисления координатора и необходимость подходящего набора примеров для передачи знаний. Сопоставление приведено в табл. 1.

Таблица 1

Сопоставление способов сокращения обмена

Способ	Основной механизм	Сокращаемая часть	Дополнительная работа	Основное ограничение
Локальные шаги	редкие согласования	число раундов	на участнике	расхождение локальных моделей
Квантование	малая разрядность	размер значения	кодирование	ошибка округления
Разреживание	отбор координат	число значений	отбор и остаток	передача индексов
Подмодель	часть параметров	оба направления	согласование каналов	неравномерное обучение
Передача знаний	объединение выходов	число раундов	у координатора	нужны общие примеры

Сопоставление результатов. При дорогом восходящем канале предпочтительны квантование и разреживание обновлений. Если ограничены оба направления, передача подмоделей даёт более симметричное уменьшение. Увеличение локальной работы целесообразно лишь при достаточной вычислительной мощности узлов.

Механизмы совместимы не безусловно. Например, редкие обмены можно соединить с квантованием, но одновременное сильное разреживание повышает суммарное искажение. Поэтому коэффициенты сжатия следует выбирать по контрольной точности, а не по минимальному размеру отдельного пакета.

Для практической оценки необходимо измерять полный объём до достижения заданного качества, отдельно учитывать оба направления, служебные индексы и число выбывших участников. Сравнение только числа раундов либо только разрядности создаёт завышенную оценку экономии.

Заключение. Универсального способа сокращения обмена нет. Квантование уменьшает размер значения, разреживание — число координат, локальные шаги — число согласований, подмодели — размер передаваемой структуры, а объединение знаний — число раундов при разнородных моделях. Выбор должен учитывать точность, неоднородность устройств и соотношение пропускных способностей каналов.

Список литературы

1. Federated Learning: Strategies for Improving Communication Efficiency / J. Konečný, H. B. McMahan, F. X. Yu [et al.]. – 2017. – URL: <https://arxiv.org/abs/1610.05492> (дата обращения 31.08.2026). – Текст : электронный.
2. Robust and Communication-Efficient Federated Learning From Non-i.i.d. Data / F. Sattler, S. Wiedemann, K.-R. Müller, W. Samek // IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems. – 2020. – Vol. 31, no. 9. – P. 3400–3413.
3. FedPAQ: A Communication-Efficient Federated Learning Method with Periodic Averaging and Quantization / A. Reisizadeh, A. Mokhtari, H. Hassani [et al.] // Proceedings of the 23rd International Conference on Artificial Intelligence and Statistics. – 2020. – Vol. 108. – P. 2021–2031.
4. HeteroFL: Computation and Communication Efficient Federated Learning for Heterogeneous Clients / E. Diao, J. Ding, V. Tarokh // 9th International

Conference on Learning Representations. – 2021. – URL: <https://openreview.net/forum?id=TNkPBBYFkXg> (дата обращения 31.08.2026). – Текст : электронный.

5. Ensemble Distillation for Robust Model Fusion in Federated Learning / T. Lin, L. Kong, S.U. Stich, M. Jaggi // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2020. – Vol. 33. – P. 2351–2363.

© Ермаков С.Р., 2026

СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 620.9:502.131.1

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ С ИНТЕГРАЦИЕЙ
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

Шеина Светлана Георгиевна

д.т.н., профессор

Пирожникова Анастасия Петровна

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Донской государственный

технический университет»,

ФГБУ «Научно-исследовательский институт

строительной физики РААСН»

Умнякова Нина Павловна

д.т.н., профессор

ФГБУ «Научно-исследовательский институт

строительной физики РААСН»

Аннотация: В статье представлена теоретическая модель энергетической устойчивости городской среды при реконструкции с интеграцией возобновляемых источников энергии. Модель включает пять взаимосвязанных блоков: целевой, факторный, инструментальный, организационно-управленческий и оценочно-результативный. Обоснована система факторов, определяющих возможность и эффективность использования ВИЭ при реконструкции: природно-климатические, инфраструктурные, экономические и социальные. Разработан интегральный показатель устойчивости городской среды, объединяющий экологическую, техническую, социальную и экономическую составляющие. Проведён сравнительный анализ экологических последствий использования различных типов энергоустановок с применением штрафного экологического балла, подтверждающий приоритетность ВИЭ. Предложены направления практического применения модели для органов местного самоуправления, региональных органов исполнительной власти и научных организаций.

Ключевые слова: энергетическая устойчивость, городская среда, реконструкция, возобновляемые источники энергии, теоретическая модель, устойчивое развитие, низкоуглеродная экономика, климатическая адаптация.

**THEORETICAL MODEL OF URBAN ENVIRONMENT ENERGY
RESILIENCE DURING RECONSTRUCTION WITH INTEGRATION
OF RENEWABLE ENERGY SOURCES**

**Sheina Svetlana Georgievna
Pirozhnikova Anastasia Petrovna
Umnyakova Nina Pavlovna**

Abstract: The article presents a theoretical model of urban environment energy resilience during reconstruction with the integration of renewable energy sources. The model includes five interrelated blocks: target, factor, instrumental, organizational-managerial, and evaluation-resultative. A system of factors determining the possibility and efficiency of RES use during reconstruction is substantiated: natural-climatic, infrastructural, economic, and social. An integral indicator of urban environment sustainability is developed, combining environmental, technical, social, and economic components. A comparative analysis of the environmental consequences of using various types of power plants using a penalty environmental score is conducted, confirming the priority of RES. Directions for practical application of the model for local governments, regional executive authorities, and scientific organizations are proposed.

Key words: energy resilience, urban environment, reconstruction, renewable energy sources, theoretical model, sustainable development, low-carbon economy, climate adaptation.

В условиях глобальных климатических изменений и возрастающих требований к качеству городской среды проблема энергетической устойчивости урбанизированных территорий приобретает стратегическое значение [1, с. 5]. Согласно Климатической доктрине Российской Федерации, утверждённой Указом Президента РФ от 26 октября 2023 года № 812, стратегической целью является достижение углеродной нейтральности к 2060 году. В соответствии с данной Доктриной определены этапы перехода к низкоуглеродной экономике:

первый этап (2023–2025) – создание нормативно-правовой базы и реализация пилотных проектов; второй этап (2026–2030) – масштабирование успешных решений и развитие инфраструктуры; третий этап (2031–2040) – достижение целевых показателей по выбросам; четвёртый этап (2041–2060) – достижение углеродной нейтральности.

В этой связи особую актуальность приобретает формирование теоретических основ энергетической концепции реконструкции городской среды, интегрирующей принципы устойчивого развития и возобновляемые источники энергии.

Цель исследования – разработка теоретической модели энергетической устойчивости городской среды при реконструкции с интеграцией возобновляемых источников энергии, включающей систематизацию ключевых факторов, инструментов и механизмов реализации, а также оценку перспектив перехода к низкоуглеродной экономике.

Исследование основано на анализе отечественных и зарубежных научных публикаций в области устойчивого урбанистического планирования, возобновляемой энергетики и энергетической эффективности. Используются методы системного анализа, структурно-функционального моделирования, многокритериальной оценки и сравнительного анализа.

Разработанная теоретическая модель энергетической устойчивости представляет собой системное описание взаимосвязей между целями, условиями, инструментами, механизмами реализации и результатами при интеграции ВИЭ в процессы реконструкции городской среды.

Целевой блок определяет стратегические ориентиры: обеспечение энергетической безопасности городской среды, снижение углеродного следа на 40 % к 2035 году, повышение энергоэффективности зданий до класса А+ и выше, создание комфортной среды обитания с минимальным воздействием на климат.

Факторный блок систематизирует объективные условия и ограничения, включая четыре группы факторов. Природно-климатические факторы включают солнечную радиацию ($\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$), скорость ветра ($\text{м}/\text{с}$), перепады высот (напор, м), продолжительность отопительного периода (сут.) и наличие биомассы [2, с. 60]. Инфраструктурные факторы охватывают состояние сетей распределения энергии, плотность застройки, обеспеченность инженерными коммуникациями и транспортную доступность. Экономические факторы

включают капитальные и эксплуатационные затраты, срок окупаемости, тарифную политику и инвестиционную привлекательность. Социальные факторы учитывают общественное восприятие, экологическую сознательность и готовность населения к изменениям.

Инструментальный блок объединяет методы оценки и анализа (ГИС-технологии, многокритериальный анализ, экономико-математическое моделирование, BIM-моделирование) и технологии генерации энергии по пяти видам ВИЭ: солнечная, ветровая, гидро-, геотермальная и биоэнергетика.

Организационно-управленческий блок описывает механизмы реализации: нормативно-правовое регулирование, экономические стимулы (субсидирование, налоговые льготы, льготное кредитование, «зелёные» тарифы), административные механизмы (упрощение разрешительных процедур, мониторинг) и информационно-образовательные меры.

Оценочно-результативный блок включает систему показателей: класс энергоэффективности зданий, удельный расход тепловой энергии, долю ВИЭ в энергобалансе территории, интегральный индекс устойчивости городской среды.

Предложен интегральный показатель устойчивости городской среды:

$$I_{\text{уст}} = 0,25 \cdot \mathcal{E} + 0,25 \cdot T + 0,25 \cdot C + 0,25 \cdot S \quad (1)$$

где $\mathcal{E}$ – экологическая устойчивость (снижение выбросов, сохранение биоразнообразия);

T – техническая устойчивость (надёжность, резервирование, долговечность);

C – социальная устойчивость (комфорт, доступность, безопасность);

S – экономическая устойчивость (окупаемость, энергоэффективность).

Шкала оценки: 0–0,25 – низкая; 0,25–0,50 – средняя; 0,50–0,75 – высокая; 0,75–1,0 – очень высокая.

Для оценки степени отрицательного влияния различных типов энергоустановок на окружающую среду применён штрафной экологический балл, рассчитываемый на основе интегральной оценки выбросов загрязняющих веществ, потребления ресурсов и воздействия на экосистемы. Сравнительный анализ экологических последствий использования различных типов энергоустановок (по данным, собранным для Ростовской области) показал, что наибольшее негативное воздействие на окружающую среду оказывают традиционные источники энергии: бурый уголь – 1735 баллов, нефть – 1398,

каменный уголь – 1356 баллов. Природный газ имеет значительно меньший показатель – 267 баллов.

Среди ВИЭ минимальное воздействие оказывают ветроустановки (65 баллов) и малые ГЭС (5 баллов). Полученные результаты подтверждают, что в рамках реализации концепции низкоуглеродного развития на территории Ростовской области приоритетными выступают ветровые и биотопливные установки, объекты гидроэнергетики.

Разработанная теоретическая модель энергетической устойчивости городской среды создаёт научную основу для системного подхода к реконструкции урбанизированных территорий с интеграцией ВИЭ. Модель может быть использована научными организациями для дальнейшего развития фундаментальных исследований в области устойчивого урбанистического планирования, совершенствования методик учёта климатических рисков и создания основы для разработки новых нормативно-методических документов федерального уровня. Практическая ценность модели подтверждается возможностью её адаптации для различных регионов Российской Федерации с учётом их природно-климатических, инфраструктурных и социально-экономических особенностей.

Список литературы

1. Теличенко В.И., Щербина Е.В. Социально-природно-техногенная система устойчивой среды жизнедеятельности // Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 6. С. 5–12.
2. Шеина С.Г., Федоровская А.А., Шевелева А.А. Комплексная оценка территории: климатообразующие факторы для выбора вида альтернативного источника энергии // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2017. № 4 (20). С. 59–68.

© Шеина С.Г., Умнякова Н.П.,
Пирожникова А.П., 2026

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
НА КИНЕТИКУ ВТОРИЧНОГО ОКИСЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО
ЖЕЛЕЗА В БРИКЕТАХ**

Шевцова Любовь Александровна

Ермоленко Константин Александрович

Лихтина Екатерина Юрьевна

Гладкая Екатерина Александровна

магистранты

Научный руководитель: **Тимофеева Анна Стефановна**

к.т.н., профессор

Старооскольский технологический институт

филиал НИТУ «МИСИС»

Аннотация: В статье исследовано влияние технологических параметров на кинетику вторичного окисления металлического железа в брикетах при хранении и транспортировке. Рассмотрена методика оценки скорости окисления (%/сутки) через степень превращения вещества. Показано, что на скорость окисления существенно влияют: плотность брикетов, целостность структуры и гранулометрический состав, температура восстановления окатышей и офлюсование сырья. Согласно проведенным исследованиям сделан вывод, что наиболее эффективный способ сохранения степени металлизации – обеспечение прочности брикетов и контроль гранулометрического состава.

Ключевые слова: вторичное окисление, металлическое железо, брикеты, степень металлизации, плотность, пористость, гранулометрический состав, температура восстановления, офлюсование.

**THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS
ON THE KINETICS OF SECONDARY OXIDATION OF METALLIC IRON
IN BRIQUETTES**

Shevtsova Lyubov Alexandrovna

Ermolenko Konstantin Alexandrovich

Likhtina Ekaterina Yurievna

Gladkaya Ekaterina Alexandrovna

Scientific supervisor: **Timofeeva Anna Stefanovna**

Abstract: The article investigates the influence of technological parameters on the kinetics of secondary oxidation of metallic iron in briquettes during storage and transportation. A methodology for assessing the oxidation rate (% per day) via the degree of substance conversion is considered. It is shown that the oxidation rate is significantly affected by the following factors: briquette density, structural integrity, particle size distribution, the temperature of pellet reduction, and the fluxing of raw materials. The conclusion is drawn that the most effective way to preserve the degree of metallization is to ensure the strength of the briquettes and to control the particle size distribution.

Key words: secondary oxidation, metallic iron, briquettes, degree of metallization (или metallization degree), density, porosity, granulometric composition (или particle size distribution), reduction temperature, fluxing.

Вторичное окисление металлического железа — критический фактор, определяющий сохранность качественных характеристик горячебрикетированного железа при хранении и транспортировке [1–2]. Данный процесс сопровождается увеличением доли оксидных соединений железа и соответствующим снижением степени металлизации продукта. Параллельно происходит перераспределение массовых долей прочих химических компонентов за счёт присоединения кислорода. Следствием указанных изменений становится расхождение между фактическими показателями отгружаемой продукции и данными входного контроля, предъявляемыми потребителем.

Количественная оценка скорости реакции вторичного окисления базировалась на расчёте степени превращения вещества во времени. В качестве расчётной единицы использовалась размерность протекания химической реакции окисления сутки, расчет скорости реакции вторичного окисления брикетов проводился по степени превращения металлического железа в оксид в размерности «процент в сутки» (%/сутки). Степень превращения (α) определялась по следующей зависимости:

$$v = d\alpha / d\tau, \quad (1)$$

где α — степень превращения вещества во времени, %/ед.времени.

$$\alpha = (N_0 - N) / N_0 * 100, \quad (2)$$

где N_0 — исходное количество вещества (чистого железа), ед. массы;

N — текущее количество вещества, ед. массы.

Следующим экспериментальным исследованием установлено, что плотность брикетов является значимым фактором, модулирующим скорость их вторичного окисления [3]. Исследования проводились на образцах с плотностью 5,0 и 5,2 кг/дм³, полученных из металлизированных окатышей идентичного химического состава. Различие в плотности достигалось варьированием параметров прессования: скорости вращения валков (8,7 и 11 об/мин) и скорости шнекового питателя (120 и 110 об/мин соответственно).

Сравнительный анализ экспериментальных данных показал, что повышение плотности брикетов на 0,2 кг/дм³ приводит к снижению скорости вторичного окисления в 1,36 раза в начальный период хранения (15–20 суток). На данном этапе содержание металлического железа остаётся высоким (порядка 85 %), и скорость окисления лимитируется доступностью кислорода, которая определяется объёмом открытых пор. По истечении 40–45 суток различия в скорости окисления между образцами нивелируются, что свидетельствует о прекращении процесса: окисление переходит в диффузионный режим, где скорость взаимодействия железа с кислородом становится практически постоянной.

Физико-химическое обоснование наблюдаемого эффекта связано с обратной зависимостью между плотностью и пористостью материала [6]. При более высокой объёмной плотности снижается общая пористость, ограничивая диффузию кислорода к реакционным центрам. На начальном этапе определяющим фактором является доля открытых пор, обеспечивающих свободный доступ атмосферного кислорода к металлическому железу. Формирование оксидных плёнок на поверхности частиц переводит процесс в режим диффузионного контроля, характеризующийся снижением и стабилизацией скорости реакции.

Значительное влияние на интенсивность вторичного окисления оказывает степень разрушения брикетов и их гранулометрический состав. Например, за 60 суток хранения на открытом воздухе содержание Fe_{met} в брикетах, не подверженных разрушению, снижается всего на 1 %, в то время как во фрагментах крупностью более 25 мм снижение содержания Fe_{met} становится заметным по истечении 40 суток хранения, а по истечении 60 суток составляет 5 %–6 %. Скорость окисления разрушенных брикетов существенно возрастает по сравнению с целыми образцами: для фракции –25+5 мм – в 3 раза, для фракции –5+0 мм – в 10 раз. При этом наблюдается противоположная динамика

изменения скорости во времени: в целых брикетах она постепенно снижается, тогда как в мелких фракциях – возрастает [3–4].

Данный эффект обусловлен двумя основными факторами:

1. Барьерная функция оксидной плёнки в целых брикетах: формирующийся поверхностный слой оксидов препятствует проникновению кислорода вглубь материала.

2. Теплофизические особенности мелких фракций: в слое металлизированной мелочи снижаются потери тепла в окружающую среду на единицу массы окисляющегося железа, что приводит к локальному «саморазогреву» материала и, как следствие, к интенсификации окислительных реакций.

Для сохранения металлургической ценности продукта необходимо минимизировать образование мелких фракций. Расчёт средневзвешенного значения степени металлизации показал, что для ограничения снижения данного показателя уровнем не более 1% за 30 суток хранения необходимо соблюдать следующие требования к гранулометрическому составу: содержание фракции – 5 мм не должно превышать 4%, а доля фракции +25 мм должна составлять не менее 75%.

Анализ влияния температурного режима восстановления на склонность брикетов к вторичному окислению проводился на образцах плотностью 5,1 кг/дм³. Установлено, что повышение температуры восстановительного газа в печи металлизации приводит к снижению скорости окислительных процессов в конечном продукте [5].

Экспериментальные данные показали:

- брикеты из окатышей, восстановленных при 930°C, характеризуются минимальной скоростью окисления – 0,15%/сутки, сохраняющейся на постоянном уровне в течение всего периода хранения;
- для образцов, полученных при 900°C, скорость составляет 0,25%/сутки;
- при температуре восстановления 840°C скорость окисления достигает 0,35%/сутки.

Снижение склонности к окислению при более высоких температурах восстановления обусловлено уменьшением открытой пористости поверхностных слоёв металлизированных окатышей. Это, в свою очередь, способствует повышению плотности брикетов за счёт увеличения плотности

исходного сырья перед брикетированием. Данная зависимость подтверждается данными, где отражена корреляция между температурой в зоне восстановления и пористостью брикетов.

Механизм снижения пористости связан с процессами уплотнения структуры окатышей: при повышении температуры происходит заполнение вакансий, возникающих при взаимодействии кислорода с восстановителем, атомами железа. По мере приближения к предельным температурам восстановления достигается максимальный уровень уплотнения наружных слоёв окатыша, вследствие чего темп снижения открытой пористости замедляется.

Исследование влияния офлюсования исходного сырья на скорость вторичного окисления проводилось на брикетах одинаковой плотности (5,0 кг/дм³), полученных при температуре восстановления 900°C. Результаты показали, что использование офлюсованных окатышей значительно снижает интенсивность окислительных процессов.

Скорость окисления в брикетах из неофлюсованных окатышей превышает аналогичный показатель для офлюсованных образцов в 6,5 раза. Данный эффект объясняется двумя факторами:

- снижением общей пористости металлизированного продукта;
- формированием связки из пустой породы, ограничивающей доступ кислорода к частицам металлического железа.

Увеличение дозировки флюсоупрочняющей добавки до 2,4% способствует дальнейшему снижению скорости окисления. При этом динамика изменения скорости во времени становится менее выраженной, хотя сохраняется тенденция к её постепенному уменьшению, что подтверждается коэффициентами уравнений аппроксимации экспериментальных данных [4].

На основании проведённых исследований можно заключить, что скорость вторичного окисления брикетов определяется комплексом технологических факторов:

- плотность брикетов: повышение плотности за счёт снижения пористости ограничивает диффузию кислорода;
- целостность структуры: сохранение целостности брикетов и минимизация образования мелких фракций критически важны для замедления окисления;
- температура восстановления: увеличение температуры в зоне восстановления способствует уплотнению структуры окатышей и снижению их склонности к окислению;

- офлюсование сырья: введение флюсовых добавок уменьшает пористость продукта и создаёт дополнительный барьер для проникновения кислорода.

Для сокращения потерь металлического железа в процессе хранения ключевым решением выступает формирование брикетов с повышенной механической устойчивостью — это исключает их разрушение и появление мелкой фракции. Контроль регламентированных параметров гранулометрического состава даёт возможность стабильно поддерживать уровень металлизации материала в рамках допустимых значений в течение всего срока хранения.

Список литературы

1. Металлизация и электроплавка железорудного сырья / А.И. Гиммельфарб, А.М. Неменов, Б.Е. Тарасов. – М.: Металлургия, 1981. – 152 с.
2. Теория металлизации железорудного сырья / Ю.С. Юсфин, В.В. Даньшин, Н.Ф. Пашков, В.А. Питателев. – М.: Металлургия, 1982. – 256 с.
3. Тимофеева А.С., Никитченко Т.В., Рекун С.Н., Семина Ю.В., Руднов И.А. Исследования прочности брикетов, производимых Лебединским горно-обогатительным комбинатом. Известия ВУЗов. Черная металлургия. 2003. № 10. – С. 7–8.
4. Тимофеева А.С. Теплофизические особенности производства окисленных окатышей и металлизированного продукта: учебное пособие / А.С. Тимофеева, Е.С. Тимофеев. – Старый Оскол: «ТНТ», 2015. – 204 с.
5. Никитченко, Т.В. Исследование и разработка технологии производства горячебрикетированного железа из концентратов КМА на промышленной установке металлизации НУЛ-III: дис. канд. техн. наук: 05.16.02 / Никитченко Татьяна Владимировна. – Липецк, 2007. – 167 с.
6. Равич Б.М. Брикетирование руд и рудно-топливных шихт. М.: Недра. 1968. 121 с.

© Шевцова Л.А., Ермоленко К.А.,
Лихтина Е.Ю., Гладкая Е.А.

НОВАЯ ФИЛОСОФИЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНОСТИ: АРХИТЕКТУРА УСТОЙЧИВОСТИ В ЭПОХУ ТУРБУЛЕНТНОСТИ

Громяк Екатерина Тимуровна

студент

ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова

Аннотация: В статье рассматривается развитие мультимодальных перевозок в условиях нестабильности внешней среды. Выделяются значение гибкого выбора видов транспорта, роль мультимодальных хабов и цифрового обмена данными, а также инфраструктурные, организационные и нормативные факторы устойчивости логистических цепей.

Ключевые слова: мультимодальные перевозки, синхромодальность, устойчивость цепей поставок, цифровая логистика, мультимодальные хабы, электронные перевозочные документы.

A NEW PHILOSOPHY OF MULTIMODALITY: THE ARCHITECTURE OF RESILIENCE IN AN ERA OF TURBULENCE

Gromyak Ekaterina Timurovna

Abstract: The article examines the development of multimodal transportation under conditions of external instability. The role of flexible modal choice, multimodal hubs and digital data exchange is considered. Infrastructure, organizational and regulatory factors affecting the resilience of logistics chains are identified.

Key words: multimodal transportation, synchromodality, supply chain resilience, digital logistics, multimodal hubs, electronic transport documents.

Введение

Устойчивость логистической системы определяется не только стоимостью перевозки, но и способностью сохранять заданный уровень обслуживания при изменении условий движения грузов. Для мультимодальных цепей важны согласование различных видов транспорта, доступность

инфраструктуры и оперативный обмен информацией. Синхромодальность дополняет мультимодальную перевозку возможностью корректировать транспортное решение с учетом текущего состояния сети [1, с. 12–15]. Цель статьи состоит в систематизации факторов развития мультимодальных перевозок в современной российской логистике.

1. От традиционной схемы перевозки к гибкой мультимодальной сети

Традиционная организация грузовой перевозки строится вокруг заранее выбранного вида транспорта и фиксированной последовательности операций. При возникновении внешних ограничений такая схема демонстрирует низкую адаптивность. Мультимодальная сеть позволяет перераспределять грузопотоки между доступными ресурсами, однако изменение маршрута должно учитывать пропускную способность инфраструктуры, расписание, стоимость, сроки доставки и терминальные мощности [1, с. 12–15].

Для российской транспортной системы такой подход имеет особое значение вследствие большой протяженности территории и неоднородности инфраструктуры. Мультимодальная сеть должна рассматриваться как система согласованных операций, зависящих от состояния инфраструктуры и качества информационного обмена [1, с. 12–15].

2. Синхромодальность как инструмент адаптации

Синхромодальность предполагает гибкий выбор транспортного решения на основе актуальной информации. В отличие от жестко заданной схемы возможно корректировать распределение грузопотоков между видами транспорта в зависимости от состояния сети [1, с. 12–15]. Реализация требует альтернативных сервисов и узлов, информационной прозрачности и согласованных правил взаимодействия перевозчиков, операторов терминалов, экспедиторов и грузовладельцев.

Научные публикации связывают эффективность синхромодальности с кооперацией участников и применением информационных технологий [1, с. 12–15]. Она не означает автоматического снижения затрат: решение выбирается с учетом стоимости, времени, надежности и доступности ресурсов. Для российской практики это означает переход от планирования отдельного плеча к координации всей транспортной цепи.

3. Мультимодальные хабы и терминальная инфраструктура

Мультимодальные транспортные хабы обеспечивают стыковку видов транспорта, консолидацию и распределение грузов. Их значение возрастает по мере усложнения маршрутов, поскольку в транспортных узлах формируются условия для передачи груза между сервисами и изменения транспортной схемы. Развитие хабов связано с модернизацией транспортных коридоров и созданием логистических центров, объединяющих автомобильный, железнодорожный и водный транспорт [1, с. 12–15].

Особое значение имеет интеграция внутреннего водного транспорта с автомобильными и железнодорожными перевозками. В публикациях по синхромодальности отмечается значение транспортно-логистических центров и взаимодействия различных видов транспорта в единой системе [1, с. 12–15]. Терминальная инфраструктура должна развиваться одновременно с цифровой.

4. Экономическая эффективность и устойчивость

Экономическая оценка мультимодальной перевозки не может ограничиваться сравнением тарифов. Учитываются сроки доставки, вероятность задержек, доступность альтернативных сервисов и расходы на перевалку. Поэтому мультимодальность не следует автоматически считать более дешевой: результат зависит от конфигурации маршрута, объема партии, загрузки инфраструктуры и терминальных расходов [1, с. 12–15].

С позиции устойчивости цепи поставок важна способность системы сохранять работоспособность при нарушениях. Концепция устойчивой цепи предполагает механизмы адаптации и восстановления после сбоев [3, с. 185–193]. В мультимодальной логистике таким механизмом служат транспортные альтернативы и возможность переключения между ними. В условиях неопределенности дополнительную экономическую ценность приобретает предсказуемость доставки и снижение потерь из-за простоев и нарушения сроков.

5. Цифровизация и нормативные условия

Цифровизация является ключевым условием развития мультимодальных перевозок. Для синхромодальной модели необходим непрерывный обмен данными о грузе, транспортном средстве, статусе перевозки, доступности инфраструктуры и документах. Прозрачность, видимость и прослеживаемость цепи поставок рассматриваются как факторы, связанные с ее устойчивостью [4, с. 200–206].

Национальная цифровая транспортно-логистическая платформа «ГосЛог» является элементом цифровой инфраструктуры. Положение о платформе утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2026 года № 139 [6]. Федеральным законом от 7 июня 2025 года № 140-ФЗ предусмотрено обязательное применение ряда электронных перевозочных документов с 1 сентября 2026 года [5].

6. Основные барьеры и перспективы развития

Переход к гибкой мультимодальной модели сопровождается инфраструктурными, организационными, цифровыми и нормативными ограничениями. Эффективность альтернативного маршрута зависит от пропускной способности дорог, железнодорожных линий, портов и терминалов. Синхромодальность требует координации участников и совместимых стандартов обмена информацией; наличие нескольких систем само по себе не обеспечивает сквозную видимость перевозки [4, с. 200–206; 5].

Заключение

Мультимодальные перевозки становятся инструментом повышения устойчивости логистических цепей. Их значение определяется возможностью согласовать работу видов транспорта и адаптировать маршрут к изменениям внешней среды. Синхромодальный подход расширяет возможности мультимодальной организации за счет гибкого выбора транспортного решения на основе актуальной информации.

Для практической реализации необходимы развитая терминальная инфраструктура, альтернативные транспортные сервисы, цифровой обмен данными и согласованные правила взаимодействия. Развитие синхромодальных решений, информационной прозрачности, электронных перевозочных документов и платформы «ГосЛог» формирует основу цифровой интеграции перевозок [1, с. 12–15; 4, с. 200–206; 5; 6]. В итоге устойчивость определяется сочетанием инфраструктурной гибкости, информационной прозрачности и способности участников быстро согласовывать решения.

Список литературы

1. Астафьев А.В., Кахриманова Д.Г., Кизимиров М.В., Преображенский Д.А., Эгерман Л.К. Синхромодальность, интермодальность, мультимодальность, трансмодальность и тримодальность смешанных перевозок // Вестник транспорта. – 2018. – № 8. – С. 12–15. – EDN XUJVP.

2. Ерыгин К.В. Выявление факторов и концептуальных оснований устойчивости функционирования цепей поставок // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2019. – № 3. – С. 185–193. – DOI: 10.21686/2413-2829-2019-3-185-193.

3. Сергеев В.И. Прозрачность и устойчивость цепей поставок // Логистика сегодня. – 2021. – № 3. – С. 200–206. – DOI: 10.36627/2500-1302-2021-3-3-200-206.

4. О внесении изменений в Федеральный закон «О транспортно-экспедиционной деятельности» и отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федеральный закон от 07.06.2025 № 140-ФЗ. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202506070016> (дата обращения 26.08.2026). – Текст : электронный.

5. Об утверждении Положения о национальной цифровой транспортно-логистической платформе Российской Федерации «ГосЛог» : постановление Правительства Российской Федерации от 14.02.2026 № 139. – URL: <https://www.mintrans.gov.ru/file/557024> (дата обращения 26.08.2026). – Текст : электронный.

© Громяк Е.Т.

МИКРОСТРУКТУРА И ФАЗОВЫЙ СОСТАВ СТАЛИ МАРКИ 40Х ПОСЛЕ ЗАКАЛКИ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Максимюк Алина Александровна

учащийся УО «Национальный детский технопарк»

Научный руководитель: **Бибик Наталья Викторовна**

инженер физического факультета

Белорусский государственный университет

Аннотация: Методами оптической металлографии и рентгеноструктурного анализа исследовано влияние различных сред охлаждения (10%-й раствор NaCl, масло и воздух) на микроструктуру, фазовый состав и параметры кристаллической решетки конструкционной стали 40Х. Согласно результатам оптической микроскопии, увеличение скорости охлаждения обуславливает тип формирующейся структуры: охлаждение на воздухе приводит к образованию мелкодисперсной ферритно-перлитной структуры, тогда как закалка в масле и воде формирует игольчатый мартенсит. Рентгеноструктурный анализ выявил, что мартенситное превращение сопровождается расширением кристаллической решетки от 0,2868 нм (воздух) до 0,2876 нм (вода). Наибольшее искажение решетки зафиксировано после закалки в 10%-м растворе NaCl, что обусловлено формированием высоконапряженного мартенсита. Закалка в масле обеспечивает расширение решетки до 0,2871 нм и формирование мартенсита без видимых дефектов, что позволяет сочетать высокую твердость с сохранением пластичности.

Ключевые слова: сталь 40Х, рентгеноструктурный анализ, фазовый состав, мартенсит, закалка.

MICROSTRUCTURE AND PHASE COMPOSITION OF GRADE 40X STEEL AFTER HARDENING IN VARIOUS ENVIRONMENTS

Maksimyuk Alina Aleksandrovna

Scientific adviser: **Bibik Natalia Viktorovna**

Abstract: The effect of various cooling media (10% NaCl solution, oil, and air) on the microstructure, phase composition, and crystal lattice parameters of 40Kh

structural steel was studied by optical metallography and X-ray structural analysis. According to optical microscopy, an increase in the cooling rate determines the type of structure formed: cooling in air leads to the formation of a fine ferritic-pearlitic structure, whereas quenching in oil and water forms acicular martensite. X-ray structural analysis revealed that the martensitic transformation is accompanied by lattice expansion from 0.2868 nm (air) to 0.2876 nm (water). The greatest lattice distortion was recorded after quenching in a 10% NaCl solution, due to the formation of highly stressed martensite. Quenching in oil provides lattice expansion up to 0.2871 nm and the formation of martensite without visible defects, which makes it possible to combine high hardness with retained plasticity.

Key words: 40Kh steel, X-ray structural analysis, phase composition, martensite, hardening.

Введение

Повышение долговечности и износостойкости деталей машин напрямую зависит от правильно подобранных технологий упрочнения, в частности – термической обработки. К преждевременному выходу оборудования из строя и существенным экономическим потерям на производстве приводят интенсивные механические нагрузки, абразивный износ и циклические напряжения, которым подвергаются детали машин [1–2].

Закалка выступает главным этапом упрочнения подобных изделий, однако быстрый отвод тепла нередко влечет за собой увеличение внутренних напряжений. Это создает высокую вероятность деформации и растрескивания металла в процессе обработки. С физической точки зрения закалка представляет собой управляемый процесс фиксации высокотемпературного состояния металла (аустенита) путем быстрого охлаждения. В зависимости от скорости отвода тепла могут реализовываться два принципиально различных механизма превращения: диффузионный и бездиффузионный сдвиговый (мартенситное превращение). Критическая скорость охлаждения, необходимая для подавления диффузионных процессов и получения мартенсита, определяется химическим составом стали и прежде всего – содержанием углерода и легирующих элементов.

Сталь 40X является одной из наиболее востребованных легированных конструкционных сталей в машиностроении. Присутствие хрома (0,8–1,1 %) повышает прокаливаемость и устойчивость переохлажденного аустенита, что

расширяет технологический диапазон закалки. Детали, изготавливаемые из этой стали (оси, валы, зубчатые колеса), требуют высокой твердости и износостойкости, однако чрезмерно интенсивное охлаждение может привести к образованию трещин и деформаций. Таким образом, выбор охлаждающей среды является определяющим фактором, влияющим на конечное структурно-фазовое состояние и механические свойства материала.

Выбор среды охлаждения – ключевой этап закалки, именно скорость отвода тепла определяет, какие фазы сформируются в металле и какими свойствами будет обладать готовая деталь. Рентгеноструктурный анализ позволяет оценить эти процессы на атомном уровне. Это дает возможность контролировать фазовые превращения и выбрать наиболее подходящий режим термической обработки.

Цель работы – установление закономерностей влияния скорости охлаждения при закалке в различных средах на структурно-фазовое состояние и твердость стали 40X.

Материалы и методы

Исследование проводилось на образцах легированной конструкционной стали 40X в виде цилиндров диаметром 20 мм и высотой 4 мм. Термическая обработка включала нагрев в муфельной печи до температуры аустенитизации 860°C с выдержкой 15 минут. Для изучения влияния скорости отвода тепла использовались три среды охлаждения: воздух комнатной температуры ($\approx 3^\circ\text{C}/\text{с}$), подогретое до 50°C индустриальное масло ($\approx 120^\circ\text{C}/\text{с}$) и 10%-й водный раствор NaCl комнатной температуры ($\approx 1100^\circ\text{C}/\text{с}$). После закалки образцы, охлажденные в масле, подвергались низкому отпуску при 190°C в течение 30 минут.

Исследование микроструктуры образцов проводилось методом оптической металлографии на подготовленных шлифах после травления в 4%-м спиртовом растворе азотной кислоты. Рентгеноструктурный анализ выполнялся на дифрактометре Rigaku Ultima IV в излучении $\text{CuK}\alpha$ ($\lambda = 0,15406$ нм). Измерение твердости выполнено по методу Виккерса на твердомере Wilson Instruments 402MVD при нагрузке 100 г и времени выдержки 10 с. Для каждого образца проведена серия из десяти измерений

Результаты и их обсуждение

На рисунке 1а представлена микроструктура исходного образца стали 40X. Наблюдается ферритно-перлитная смесь с преобладанием перлитной

составляющей. Перлит имеет пластинчатое строение. Данная структура обеспечивает хорошую обрабатываемость резанием, однако требует термического упрочнения для достижения высокой износостойкости.

Микроструктура образца после охлаждения на воздухе представлена на рисунке 1б. Наблюдается мелкодисперсная ферритно-перлитная смесь, классифицируемая как сорбит нормализации. Такой скорости охлаждения недостаточно для бездиффузионного превращения аустенита, поэтому мартенсит не образуется. Происходит измельчение зерна.

Основной структурной составляющей образца, охлажденного в масле (рис 1в), является мартенсит. Подогретое масло обеспечивает умеренную скорость отвода тепла от образцов стали 40Х что снижает уровень внутренних закалочных напряжений и уменьшает микроискажения кристаллической решетки. Микротрещины не наблюдаются.

На рисунке 1г представлена микроструктура образца, закаленного в водном растворе NaCl. Основная структурная составляющая – мартенсит. Наблюдается характерный игольчатый рельеф. Отсутствие в структуре участков троостита и сорбита свидетельствует о высокой скорости охлаждения. Отсутствие в структуре участков троостита и сорбита свидетельствует о высокой скорости охлаждения.

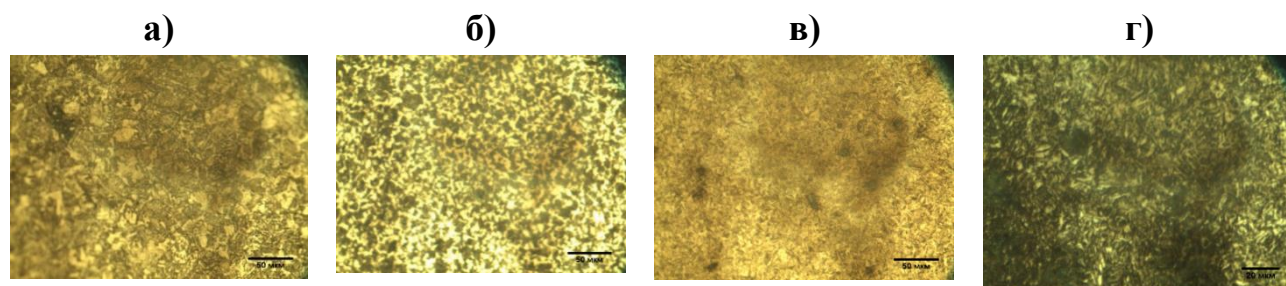
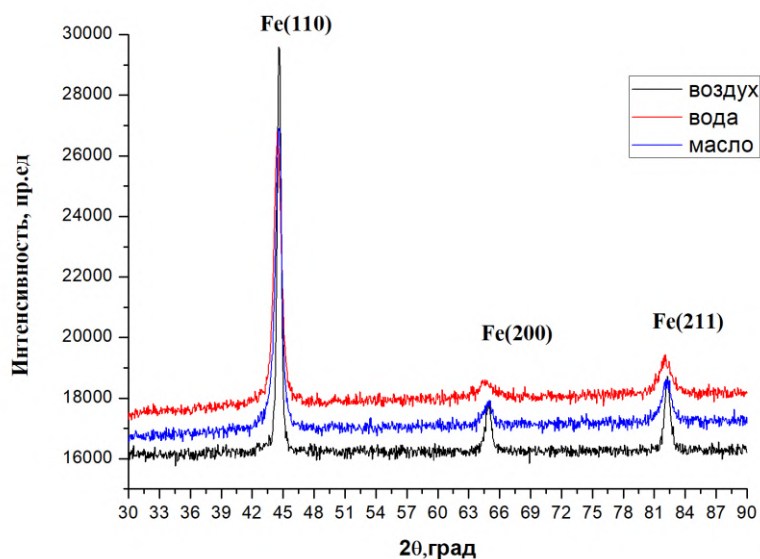


Рис. 1. Микроструктура стали 40Х: а) – исходное состояние; б) – охлаждение на воздухе; в) – закалка в масле; г) – закалка в воде

На рисунке 2. представлена дифрактограмма образцов стали 40Х после закалки в различных средах: воздухе, масле и воде. Для определения типа кристаллической решетки проведен расчет отношений квадратов синусов углов дифракции $\sin^2\theta$. Для всех исследованных образцов получен целочисленный ряд 1:2:3, что соответствует индексам плоскостей (110), (200) и (211). Это указывает на сохранение объемно-центрированной кубической (ОЦК) структуры во всех исследованных состояниях.



**Рис. 2. Дифрактограммы образцов стали 40Х после закалки
в различных средах**

В таблице 1 представлены результаты расчета межплоскостных расстояний и параметров решетки для всех исследуемых образцов.

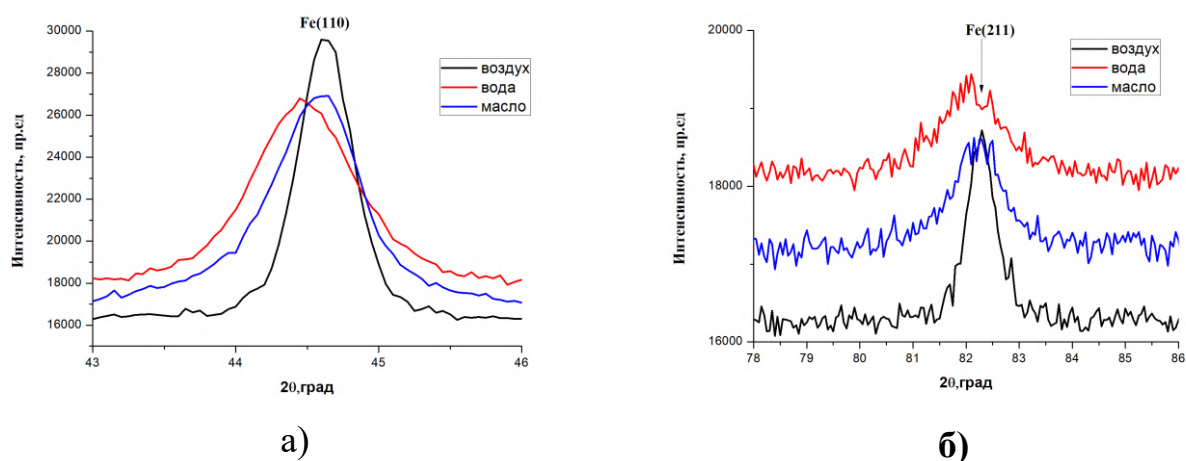
Таблица 1

**Данные рентгенодифракционного анализа образцов стали 40Х
после различных режимов закалки**

№	2θ, градусы	θ, градусы	sinθ	d, нм	±d, нм	Фаза (hkl)	d _{табл.} , нм	a	атабл.
исх									
	44,59788	22,29894	0,3794	0,20293	0,0002311	110	0,2027	0,287	0,2866
	64,91969	32,459845	0,5367	0,14347	0,0001671	200	0,1433	0,2869	0,2866
	82,22275	41,111375	0,6575	0,11711	0,0001058	211	0,117	0,2868	0,2866
вода									
1	44,47529	22,237645	0,3784	0,20346	0,000762	110	0,2027	0,2877	0,2866
2	64,68979	32,344895	0,535	0,14392	0,0006213	200	0,1433	0,2878	0,2866
3	82,07226	41,03613	0,6565	0,11728	0,0002824	211	0,117	0,2873	0,2866
масло									
1	44,55789	22,278945	0,3791	0,2031	0,000404	110	0,2027	0,2872	0,2866
2	64,85661	32,428305	0,5362	0,14359	0,0002914	200	0,1433	0,2872	0,2866
3	82,20747	41,103735	0,6574	0,11712	0,0001237	211	0,117	0,2869	0,2866
воздух									
1	44,62687	22,313435	0,3797	0,20281	0,000106	110	0,2027	0,2868	0,2866
2	64,91883	32,459415	0,5367	0,14347	0,0001688	200	0,1433	0,2869	0,2866
3	82,22861	41,114305	0,6576	0,1171	0,00010	211	0,117	0,2868	0,2866

Несмотря на то что пики для всех образцов относятся к ОЦК-решетке, детальный анализ формы и дифракционных максимумов (рис. 3) позволяет выявить существенные различия между образцами, закаленными в разных средах.

На дифрактограммах наблюдается закономерное смещение пиков в область меньших углов с увеличением скорости охлаждения: наименьший угол соответствует закалке в воде (максимальная скорость охлаждения), промежуточное положение занимает закалка в масле, наибольший угол – охлаждение на воздухе (минимальная скорость охлаждения). Для образцов, закаленных в воде и масле, зафиксированы уширение и асимметрия дифракционных максимумов (преимущественное растяжение левого крыла в сторону меньших углов), что свидетельствует об искажении кристаллической решетки и является характерным признаком формирования тетрагонального мартенсита в низкоуглеродистых сталях. Пики образца, охлажденного на воздухе, остаются узкими и симметричными, что соответствует ненапряженной кубической решетке феррита.



**Рис. 3. Дифрактограммы стали 40Х после закалки в различных средах:
(а) – пик (110); (б) – пик (211)**

По положению интегральных максимумов (110), (200) и (211) был рассчитан усредненный параметр кристаллической решетки $a_{\text{ср}}$ для каждого режима обработки.

При медленном охлаждении на воздухе происходит полный диффузионный распад аустенита с образованием ферритно-перлитой

структуры. Дифракционный пик узкий и симметричный, параметр решетки ($a = 0,2868$ нм) в пределах погрешности измерения, которая составляет $\pm 0,0004$ нм, совпадает с табличным значением для чистого α -Fe ($0,2866$ нм).

При закалке в масле охлаждение образца происходит с умеренной скоростью охлаждения, при которой наблюдается неполное подавление диффузионных процессов. Часть атомов углерода остается «запертой» в решетке, что вызывает ее расширение до $a = 0,2871$ нм. Пик заметно уширен и асимметричен. Уширение обусловлено микронапряжениями и высокой плотностью дислокаций, а асимметрия – перекрыванием близких по углу пиков (110) и (101) тетрагональной решетки мартенсита, а также неравномерным распределением углерода.

Закалка в водном растворе NaCl обеспечивает наиболее высокую скорость охлаждения, при которой полностью подавляет диффузионные процессы. Происходит бездиффузионное сдвиговое превращение аустенита в мартенсит. Атомы углерода фиксируются в октаэдрических междоузлиях ОЦК-решетки, вызывая ее максимальное расширение ($a = 0,2876$ нм). Пик имеет наибольшую ширину и выраженную асимметрию в сторону меньших углов. Это является прямым экспериментальным признаком тетрагонального искажения решетки мартенсита.

Асимметрия пика (преимущественное растяжение левого крыла в область меньших углов) – является характерным признаком тетрагональности в низкоуглеродистых мартенситных сталях. Правое крыло остается более крутым, левое – растянутым, что указывает на перекрывание близких по углу пиков (110) и (101) тетрагональной решетки.

В области пика (211) для образца, закаленного в воде, наблюдается расщепление на две компоненты, соответствующие плоскостям (211) и (112) тетрагональной решетки мартенсита: $2\theta = 81,96^\circ$ и $82,40^\circ$, соответственно. Расстояние между компонентами дуплета составляет $\Delta 2\theta \approx 0,44^\circ$. Таким образом, наличие расщепления пика (211) является прямым экспериментальным доказательством формирования тетрагонального мартенсита.

Выводы

Проведены исследования влияния среды охлаждения на микроструктуру, фазовый состав и параметры кристаллической решетки стали 40Х. Установлено, что формирование структуры и степень искажения решетки определяются скоростью отвода тепла при закалке.

Охлаждение на воздухе не обеспечивает закалочного эффекта: формируется ферритно-перлитная структура с минимальным искажением решетки ($a = 0,2868$ нм). Закалка в масле приводит к образованию игольчатого мартенсита без микротрещин с умеренным увеличением параметра решетки ($a = 0,2871$ нм). Закалка в водном растворе NaCl формирует игольчатый мартенсит с максимальным увеличением параметра решетки ($a = 0,2876$ нм), сопровождающийся высокими внутренними напряжениями.

Рентгеноструктурный анализ показал, что увеличение скорости охлаждения закономерно увеличивает параметр решетки за счет фиксации углерода в твердом растворе. Смещение, уширение и асимметрия дифракционных пиков являются экспериментальными доказательствами формирования тетрагонального мартенсита. При этом для образца, закаленного в воде, в области пика (211) зафиксировано расщепление на компоненты дублета при $2\theta = 81,96^\circ$ и $82,40^\circ$ ($\Delta 2\theta \approx 0,44^\circ$), что подтверждает тетрагональность решетки мартенсита.

Список литературы

1. Гуляев А.П. Металловедение : учебник для вузов / А.П. Гуляев. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : Металлургия, 1986. – 544 с.
2. Гольдштейн Я.Е., Модифицирование и микролегирование чугуна и стали / Я.Е. Гольдштейн, В.Г. Мизин. – М.: Металлургия, 1986. – 272 с.

© Максимюк А.А.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ЛЕДОВЫХ УСИЛЕНИЙ
АРКТИЧЕСКИХ ГАЗОВОЗОВ КЛАССА ARC7 С УЧЕТОМ
СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ РМРС**

Защинский Дмитрий Михайлович

морской инженер

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
морской технический университет»

Аннотация: в работе выполнен анализ метода проектирования ледовых усиления корпуса газовозов класса Arc7. В основе метода лежат современные нормативные требования Российского морского регистра судоходства (РМРС). Рассмотрены конструктивные особенности ледового пояса, системы набора и применяемые материалы.

Ключевые слова: газовоз Arc7, судостроение, ледовые усиления, ледопроходимость, верфь, конструкция корпуса, Арктика.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF ICE STRENGTHENING
STRUCTURE FOR ARC7 CLASS ARCTIC GAS CARRIERS
CONSIDERING MODERN RMRS REQUIREMENTS**

Zashchinskii Dmitrii Mikhaylovich

marine engineer

Saint-Petersburg State Marine Technical University

Abstract: the article analyzes the design method for ice-strengthening the hulls of Arc7-class gas tankers. The method is based on current regulatory requirements of the Russian Maritime Register of Shipping (RS). Structural features of the ice belt, the framing system, and the materials used are examined.

Key words: Arc7 gas tanker, shipbuilding, ice strengthening, ice-going capability, shipyard, hull structure, Arctic.

1. Введение

Газовозы класса Arc7 типа Yamalmax представляют собой уникальные суда, способные круглогодично работать при температурах до -50°C и самостоятельно преодолевать льды толщиной до 2,1м [4]. Объединенная судостроительная корпорация (ОСК) проводит масштабную модернизацию верфей, с целью строительства любых крупнотоннажных гражданских судов, включая ледоколы и газовозы.

В последние годы по заказу РМРС была разработана новая редакция требований к ледовым усилениям судов. Ключевым изменением стал переход от гидродинамической модели (ГДМ) расчета ледовых нагрузок к прогрессивной модели динамического разрушения льда, согласующейся с опытом эксплуатации судов ледокольного типа.

Новая методика позволила: скорректировать расположение границ районов ледовых усилений; учесть применение электрохимической защиты и ледостойких покрытий, позволяющих снизить надбавку на коррозию, с учетом углов наклона ватерлинии и шпангоутов.

Существующая технико-экономическая оценка показала, что для перспективных крупнотоннажных судов снижение металлоемкости конструкций ледовых усилий составит около 20% при сохранении требуемого уровня прочности.

2. Конструктивные особенности арктических газовозов класса Arc7

Арктические газовозы класса Arc7, представляют собой крупнейшие суда этого класса. Характеристики судов BORIS VILKITSKY и FEDOR LITKE приведены в Таблице 1 [4].

Таблица 1

Характеристики газовозов класса Arc7

Параметр	Значение
Длина	299,9 м
Ширина	50,0 м
Осадка	12,0 м
Дедвейт	85 000 т
Грузовместимость	172 600 м ³ СПГ
Мощность ПУ	45 МВт (3×15 МВт)

Продолжение таблицы 1

Ледопроходимость	2,1 м
Эксплуатационная скорость	19,5 узлов

Конструкция корпуса газозовов обладает двойным дном и двойным бортом, с усиленными бортовыми конструкциями, что обеспечивает повышенную безопасность при ледовых воздействиях и предотвращает повреждение грузовых танков. Для обеспечения надежности ледовый пояс изготавливается из специальных материалов. Как известно по опыту постройки серийных судов ледокольного типа, для повышения сопротивляемости интенсивному коррозионно-эрозионному износу области корпуса вдоль ватерлинии изготавливаются из высокопрочных сталей типа PCD500W. Метод автоматизированной электрошлаковой сварки стыковых швов обеспечивает надежное сцепление металла в сравнении со стандартными методами выполнения сварочных работ

Оснащение газозова тремя винторулевыми колонками (ВРК) азимутального типа класса Azipod мощностью по 15 МВт, обеспечивает повышенную маневренность и возможность движения как носом, так и кормой вперед. Последнее позволяет преодолевать льды толщиной до 2,1 м [4].

3. Расчетная оценка масс конструкций ледовых усилений

Анализ показывает, что по мере роста ледовой категории Arc возрастает относительное влияние параметров ширины, осадки и коэффициента общей полноты, тогда как влияние длины снижается.

Определение класса судна в зависимости от формы корпуса производится на основе критериев, включая угол наклона шпангоута на уровне расчетной ватерлинии на мидель-шпангоуте. Для судов с традиционными обводами функции формы определяются по формулам, применяемым в Правилах РМРС. Для судов с нестандартными обводами, включая крупнотоннажные газозовы с бульбовыми обводами, в новых требованиях Правил РМРС предложены новые формулы, позволяющие более точно учесть влияние на ледовые нагрузки особенностей геометрии корпуса современных судов класса Arc. При сохранении неизменным общего уровня требований к ледовой прочности новая система расчета позволяет снизить нагрузки для крупнотоннажных судов высших ледовых категорий, включая Arc7.

Таблица 2

Сравнение толщин наружной обшивки

Параметр	По действовавшей методике	По новой методике
Интенсивность ледовой нагрузки p , кПа	18434	14747
Базовая толщина обшивки S , мм	31,3	25,0
Запас на износ Δs , мм	10,5	10,5
Требуемая толщина s , мм	41,8	35,5

Масса конструкций ледового пояса приближенно определена по формуле:

$$M_{лп} = \rho \cdot V_{лп}$$

где:

ρ - плотность стали (7850 кг/м³);

Объем металла в ледовом поясе:

$$V_{лп} = L \cdot h \cdot S$$

где:

L — протяжённость ледового пояса (принимаем $0,6 \cdot L = 74,4$ м);

h — высота ледового пояса (принимаем 2,5 м);

S — средняя толщина обшивки.

Расчет по действовавшей методике:

$$V_{лп1} = 74,4 \cdot 2,5 \cdot 0,0418 = 7,77 \text{ м}^3$$

$$M_{лп1} = 7850 \cdot 7,77 = 60995 \text{ кг}$$

Расчет по новой методике:

$$V_{лп2} = 74,4 \cdot 2,5 \cdot 0,0355 = 6,60 \text{ м}^3$$

$$M_{лп2} = 7850 \cdot 6,60 = 51810 \text{ кг}$$

Снижение массы ледового пояса:

$$\Delta M_{лп} = 15,1\%$$

Помимо снижения толщины наружной обшивки, экономия металла достигается за счёт снижения размеров балок основного набора, днищевых стрингеров и флоров. По данным расчётов, требуемый момент сопротивления шпангоутов снижается с 7349 см³ до 4752–5357 см³ в зависимости от конкретного участка. Это позволяет уменьшить высоту и толщину стенки профиля, что даёт дополнительную экономию металла, сварочных материалов, удобства сборки днищевых секций.

4. Заключение

Применение новой редакции Правил РМРС позволяет снизить металлоемкость конструкций ледовых усилений на 20% без потери прочности, что особенно актуально для крупнотоннажных судов с бульбовыми обводами. Полученные результаты подтверждают эффективность новой нормативной базы РМРС и демонстрируют высокий потенциал российских предприятий в создании конкурентоспособных арктических судов.

Список литературы

1. Апполонов, Е. М. Методика разработки и практическая апробация расчетных зависимостей для определения ледовых нагрузок на конструкции ледовых усилений транспортных судов ледового плавания, основанных на новой модели динамического разрушения льда / Е. М. Апполонов, В. В. Платонов, В. Н. Тряскин // Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства. — 2025. — № 78. — С. 74–95.
2. Попов, Ю. Н. Прочность судов, плавающих во льдах / Ю. Н. Попов, О. В. Фаддеев, Д. Е. Хейсин, А. А. Яковлев. — Л. : Судостроение, 1967. — 223 с.
4. Правила классификации и постройки морских судов. Часть II «Корпус» / Российское классификационное общество. — Москва, 2020. URL: https://rfclass.ru/uploads/pkps/pkps_ms_2_1.pdf
5. Класс РС: газовозы «BORIS VILKITSKY» и «FEDOR LITKE» поставлены заказчику // Корабел.ру. — 17.11.2017. — URL: https://www.korabel.ru/news/comments/klass_rs_gazovozy_boris_vilkitsky_i_fedor_litke_postavleny_zakazchiku.html (дата обращения: 01.09.2026).

© Защинский Д.М., 2026

**СЕКЦИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

АНАЛИЗ НАУЧНОГО РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ ГРАВИТАЦИИ

Гафнер Анна Юрьевна

студент 3-го курса

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный
педагогический университет»

Аннотация: В статье обсуждена возможная методика преподавания теории гравитации на уроках физики в школе, также дано понятие гравитации и проанализирована её роль в современной физике. Приведён анализ развития теории гравитации от Древней Греции до современной науки с целью более понятного изучения данного физического явления школьниками.

Ключевые слова: физика, теория гравитации, методика преподавания физики, история физики, общая теория относительности.

ANALYSIS OF THE SCIENTIFIC DEVELOPMENT OF THE THEORY OF GRAVITY

Gafner Anna Yurievna

Abstract: The article discusses a possible methodology for teaching the theory of gravity in physics lessons at school, also provides a definition of gravity and an analysis of its role in modern physics. An analysis of the development of the theory of gravity from Ancient Greece to modern science is presented with the aim of making it easier for schoolchildren to study this physical phenomenon.

Key words: physics, theory of gravity, methods of teaching physics, history of physics, general theory of relativity.

Если мы говорим о том, как правильно излагать детям сложные физические явления, то однозначного ответа на этот вопрос нет. Проблема состоит в том, что физика, как наука о природе, состоит из нескольких разделов, формально не связанных друг с другом. Поэтому в каждом таком разделе имеются свои подходы и методика исследования, которые плохо применимы к другим областям физики. В данной работе мы хотим предложить

еще один подход, имеющий на наш взгляд универсальный характер, а именно: использование исторического анализа для изучения достаточно сложных тем. Конечно же, такой подход не является новым, но используется не очень часто, являясь всего лишь одним из инструментов, имеющихся в наборе у педагога. Мы же хотим применить его для более наглядного и четкого объяснения теории гравитации. Выбор темы основан на том обстоятельстве, что теория гравитации рассматривается в школьном курсе физики очень поверхностно, и большинство учеников так и не могут понять, что это за взаимодействие и в чем причина его появления. Задача педагога – модернизировать процесс преподавания теории гравитационного взаимодействия, чтобы уменьшить пропасть между физической картиной мира у обучающихся и современными достижениями науки.

Гравитация является одним из четырех фундаментальных взаимодействий, известных науке на сегодняшний день. Абсолютно точной теории его возникновения и функционирования до настоящего момента не существует, но имеется целый ряд приближенных. В первую очередь, здесь можно привести широко известную теорию тяготения Ньютона, но если рассматривать ее более тщательно, то она таковой все же не является. Любая фундаментальная теория должна содержать в себе объяснение причин появления того или иного физического явления, а теория Ньютона является сугубо эмпирической. На основе анализа движения небесных тел им была найдена формула, описывающая величину силы, действующей между этими телами, но объяснения причин такого поведения тел, обладающих массой, дано не было.

Здесь сразу прослеживается связь работы Ньютона с работами своих предшественников и особенно Кеплера. Если мы будем углубляться в данную тему, то увидим возможность использовать исторический подход с целью попытки более наглядно показать детям эволюцию человеческой мысли в данном сложном вопросе. Хотя гравитация и является самым слабым по величине взаимодействием, но именно она воздействует на любые объекты Вселенной [1]. Как было показано недавно в ходе проведения исследований с помощью космических телескопов, гравитация действует даже на элементарные частицы, не обладающие массой покоя, а именно фотоны.

Становится понятно, что теория Ньютона объяснить этот феномен не в состоянии, и поэтому мы переходим к другой приближенной теории – общей

теории относительности Эйнштейна. Как известно в настоящее время, данная теория тоже не является окончательной и абсолютно точной, но уже дает попытку объяснения, почему небесные объекты притягиваются друг к другу. Здесь Эйнштейн снова возвращается к классической механике Ньютона, но уже на другой математической основе. Как мы можем увидеть из этого краткого рассмотрения, понимание теории гравитации без исторического анализа было бы затруднительно, и именно поэтому мы хотим рассмотреть историю развития теории гравитации от Древних времен до науки современности для того, чтобы наглядно объяснить учащимся как именно эта теория была построена.

Как показывает чтение исторической литературы, большинство современных фундаментальных научных теорий были предложены в той или иной форме еще в Древней Греции. Если обращаться к физике, то здесь нашим первоисточником может стать Аристотель. Именно он обобщил все знания древних ученых в единую универсальную систему, и именно одна из его книг дала название всей физической науке [2]. Основное, что мы можем взять из его философских воззрений, позже превратилось в теорию близкодействия у Декарта и его последователей.

Но теории гравитации не было бы без работ других выдающихся ученых. В 1543 г. вышла в свет книга Николая Коперника «О вращениях небесных сфер». Здесь Коперник предлагал иную, уже гелиоцентрическую систему мироздания. Но главное в этом то, что была убрана очень сложная и искусственная система Птолемея с эпициклами и деферентами, что дало возможность развития иным теориям.

Экспериментальное подтверждение правильности идей Коперника пришло из Германии. Здесь выдающийся астроном Иоганн Кеплер на основе многолетних наблюдений своего учителя Тихо Браге и своих собственных сумел найти три основных закона движения небесных тел, что в дальнейшем заложило основы совершенно новой Небесной механики.

Далее совершенно необходимо упомянуть труды другого великого ученого эпохи Возрождения – Рене Декарта (1596–1650). Тогда как он не был физиком в строгом смысле этого понятия, именно его математический аппарат и идеи вихревых движений космических тел стали определяющими на несколько столетий вперед. Достаточно сказать, что космологическая гипотеза Канта-Лапласа строилась именно на идеях Декарта. Теория О.Ю. Шмидта о происхождении Солнечной системы также исходила с позиции вихревых движений первичных частиц материи.

Только после трудов Кеплера и Декарта Ньютон сумел математически доказательно связать закон тяготения и законы движения планет (законы Кеплера). Кроме того, Ньютон пришел к пониманию того, что гравитация универсальна: другими словами, одна и та же сила заставляет и яблоко падать на землю, и Луну вращаться вокруг Земли.

Длительное время закон гравитационного взаимодействия Ньютона считался абсолютной истинной и не подвергался сомнениям. Но как уже писалось выше, он не отвечал на главный вопрос «А почему тела притягиваются? В чем причина?» И первым на этот вопрос попытался ответить Эйнштейн в своей Общей теории относительности. Именно здесь была высказана революционная идея о том, что наше пространство-время искривлено. Далее был разработан соответствующий математический аппарат, который связывал кривизну пространства-времени с массой, энергией и любым импульсом внутри него.

Теория гравитации Эйнштейна дала большой вклад в физику 20 века. Именно благодаря решениям уравнений Эйнштейна были описаны такие объекты, как черные дыры, уточнено движение планет, звезд и целых галактик. Современная теория развития вселенной опирается именно на это уравнение [3].

К иным теориям относительности относятся:

1) Теория Эйнштейна-Картана, которая была разработана как расширение ОТО, внутренне включающее в себя описание воздействия на пространство-время, кроме энергии-импульса, также и спина объектов.

2) Теория Бранса-Дикке, в которой гравитационное поле как эффективная метрика пространства-времени определяется воздействием не только тензора энергии-импульса материи, как в ОТО, но и дополнительного гравитационного скалярного поля. Источником скалярного поля считается свёрнутый тензор энергии-импульса материи.

3) Квантовая теория гравитации. Несмотря на более чем полувековую историю попыток, гравитация – единственное из фундаментальных взаимодействий, для которого пока ещё не построена общепризнанная непротиворечивая квантовая теория.

Таким образом, в течение всей истории теория и принципы работы гравитации дополнялись и развивались. Одно из самых главных достижений в изучении гравитации можно присудить теории притяжения Ньютона и общей

теории относительности Эйнштейна. Теория Ньютона объяснила принцип гравитации в узком понимании, в то время как Эйнштейн своей теорией относительности углубился в само понятие гравитации на космическом уровне.

Список литературы

1. Тредер Г.Ю. Теория гравитации и принцип эквивалентности: группа Лоренца, группа Эйнштейна и структура пространства (При участии Х.-Х.ф. Божешковского, У. Каспера, Э. Крайзеля, Д.-Э. Либшера); пер. с нем. А.Н. Боголюбов. М. : Атомиздат, 1973. 168 с.
2. Нарликар Дж. Гравитация без формул; пер. с англ. С.И. Блинников. М. : Мир, 1985. 148 с.
3. Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Теория тяготения и эволюция звёзд. М. : Наука, 1971. 484 с.

© Гафнер А.Ю.

**СИНТЕЗ ЭКРАННОЙ И ПРЕДМЕТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:
РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ
ЧЕРЕЗ ИНТЕГРАЦИЮ СРЕДЫ «ПИКТОМИР» И ТЕХНОЛОГИИ
STOP-MOTION АНИМАЦИИ**

Карасева Альбина Фариховна

старший воспитатель высшей квалификационной категории

Орлова Анна Александровна

воспитатель первой квалификационной категории

Хубайбуллина Зульфия Гусмановна

воспитатель первой квалификационной категории

МАДОУ «Детский сад № 107 комбинированного вида»

Московский район г. Казани

Аннотация: В статье рассматривается проблема формирования основ инженерного мышления у детей подготовительной к школе группы в условиях цифровой трансформации образования. Раскрыт механизм интериоризации умственных действий на основе теории П.Я. Гальперина при переходе от виртуального программирования в среде «ПиктоМир» к физическому покадровому моделированию в мультстудии. Описан цикл педагогических проектов, направленных на выявление и исправление логических ошибок алгоритмов. Установлено, что синтез цифрового интерфейса и пластилиновой анимации способствует свертыванию внешнего действия во внутренний план, развивая способность к предвидению результата.

Ключевые слова: инженерное мышление, STEM-образование, среда «ПиктоМир», stop-motion анимация, теория поэтапного формирования умственных действий, алгоритмизация, интериоризация, ФОП ДО.

**SYNTHESIS OF SCREEN AND SUBJECT ACTIVITY: DEVELOPMENT
OF ENGINEERING THINKING OF PRESCHOOLERS THROUGH
THE INTEGRATION OF THE PICTOMIR ENVIRONMENT
AND STOP-MOTION ANIMATION TECHNOLOGY**

Karaseva Albina Farikhovna

Orlova Anna Aleksandrovna

Khubaibullina Zulfiya Gusmanovna

Abstract: The article discusses the problem of forming the foundations of engineering thinking among children of the preparatory school group in the context of digital transformation of education. The mechanism of interiorization of mental actions based on the theory of P.Ya. Galperin is revealed during the transition from virtual programming in the PictoMir environment to physical frame-by-frame modeling in a multi-studio. A cycle of pedagogical projects aimed at identifying and correcting logical errors of algorithms is described. It has been established that the synthesis of a digital interface and plasticine animation helps to collapse an external action into an internal plan, developing the ability to anticipate the result.

Key words: engineering thinking, STEM education, PictoMir environment, stop-motion animation, theory of step-by-step formation of mental actions, algorithmization, interiorization.

Современная образовательная парадигма Российской Федерации ставит перед системой дошкольного воспитания задачу ранней профориентации и формирования предпосылок инженерно-технического мышления. Однако традиционное использование цифровых устройств часто ограничивается репродуктивным уровнем — просмотром контента или выполнением простых манипулятивных задач. Возникает противоречие между высоким потенциалом цифровизации и риском развития клипового мышления, не способного удерживать сложную причинно-следственную связь. Решение данной проблемы видится в создании гибридных образовательных сред, где экранная деятельность не противопоставляется предметной, а служит её идеальным планом. Интеграция отечественной программной среды «ПиктоМир» и технологии объемной stop-motion анимации позволяет перевести абстрактные понятия информатики (алгоритм, цикл, условие) на язык физического мира.

Цель статьи — теоретически обосновать и описать прикладную модель формирования устойчивого навыка алгоритмизации у детей 6–7 лет через последовательный переход от материального действия к умственному.

Фундаментальной методологической базой исследования выступает концепция планомерно-поэтапного формирования умственных действий Петра Яковлевича Гальперина. Согласно данной теории, любое сложное интеллектуальное умение формируется не путем прямого объяснения, а через последовательную трансформацию внешнего, предметного действия во

внутренний, психический процесс — интериоризацию [2, с. 259]. Гальперин выделял шесть этапов этого процесса:

1. Мотивация (формирование интереса).
 2. Составление ориентировочной основы действия (ООД).
 3. Выполнение действия в материальной форме.
 4. Внешнеречевое выполнение (проговаривание).
 5. Выполнение во внешней речи «про себя».
 6. Выполнение в скрытой речевой форме (умственный план)
- [2, с. 259–276], [3, с. 175] .

В контексте нашего исследования роль «материальной формы» выполняет лепка персонажа и его физическое перемещение кадр за кадром. Роль «внешнеречевого выполнения» берет на себя среда «ПиктоМир». Пиктограмма команды («шаг вперед», «поворот») является материальным носителем алгоритма, который ребенок должен озвучить и осмыслить до запуска программы. Соединение этих двух сред обеспечивает формирование полноценной ориентировочной основы действия, позволяя ребенку увидеть последствия ошибки логики сначала на безопасном экране, а затем закрепить успех в реальном продукте — мультфильме. Важнейшим новообразованием здесь становится развитие регуляторных функций: способности к самоконтролю и критичности. Как отмечают современные исследователи идей Гальперина, именно осознанность и самостоятельность выполнения действия являются маркерами его истинного освоения.

Экспериментальная работа проводилась на базе подготовительной группы (22 ребенка) в течение учебного года 2025–2026 гг. Проект реализовывался как серия из четырех взаимосвязанных модулей по созданию короткометражных фильмов.

Этап 1: Ориентировочный (ПиктоМир). Детям предлагалась игровая задача: запрограммировать движение робота-исследователя по лабиринту для сбора образцов грунта. На этом этапе воспитатель фиксировал типичные ошибки: бесконечные циклы, отсутствие условия остановки, неверный угол поворота. Проводился групповой дебрифинг — разбор того, почему программа «сломалась».

Этап 2: Материальный (Stop-motion). Воспитанники лепили из пластилина героев, идентичных виртуальным объектам. Используя планшеты и штативы, они переносили алгоритм из ПиктоМира в реальность. Здесь

проявлялась специфика физического мира: если робот в программе мог повернуться мгновенно, то пластилиновый герой требовал промежуточных кадров для создания эффекта плавности. Дети самостоятельно приходили к выводу о необходимости введения дополнительных микро-действий (интерполяции), что является базовым принципом компьютерной графики и физики движения.

Этап 3: Синтез и рефлексия. Монтаж отснятого материала наложения на звуковую дорожку, созданную в ПиктоМире (запись голосовых команд). Воспитатель выступал в роли фасилитатора, не давая прямых инструкций, а задавая вопросы: «Что произойдет, если мы уберем эту команду?», «Как заставить героя сделать это три раза, не повторяя команду вручную?»

Для оценки уровня сформированности инженерного мышления использовалась карта наблюдения, включающая критерии, соотнесенные со свойствами действия по Гальперину (разумность, осознанность, мера освоения) [4, с. 344]. На констатирующем этапе только 18 % детей могли составить линейный алгоритм без пропусков шагов. При столкновении с препятствием (объект на пути) 75% детей действовали хаотично, методом проб и ошибок, не анализируя причину неудачи. По итогам формирующего этапа зафиксирована следующая динамика:

1. Освоенность алгоритмической последовательности: Доля детей, способных безошибочно составлять программу из 10 и более команд в ПиктоМире, выросла до 90 %. Среднее время на составление программы сократилось вдвое за счет автоматизации мыслительного процесса.

2. Критичность и коррекция: При съемке stop-motion анимации дети начали заранее прогнозировать физические ограничения материалов. Если в начале проекта 80% сцен переснимались из-за падений фигурок, то к финалу количество брака снизилось до 10%, так как дети стали проектировать «инженерные решения» — скрытые каркасы внутри пластилиновых моделей.

3. Интериоризация: К концу года наблюдалась качественная смена поведения. При возникновении новой задачи дети перестали сразу хвататься за планшет. Сначала они жестами рук в воздухе «прокручивали» траекторию движения (этап внешней речи «про себя»), обсуждали её с напарником и лишь, затем приступали к кодированию. Это свидетельствует о завершении перехода действия в умственный план. Синтез сред позволил решить проблему мотивации: цифровая среда давала мгновенную обратную связь (опережающее

подкрепление), а физическая анимация обеспечивала глубокое удовлетворение от созидания реального продукта (завершающее подкрепление).

Интеграция среды «ПиктоМир» и технологии stop-motion анимации доказала свою эффективность как инструмент развития инженерного мышления. Предложенная модель наглядно реализует шестой этап теории П.Я. Гальперина — выполнение действия в уме. Ребенок перестает воспринимать компьютер как игрушку и начинает видеть в нем инструмент проектирования реальности. Данный подход полностью соответствует требованиям ФОП ДО в части познавательного и художественно-эстетического развития. Он формирует не просто навыки пользователя ПК, а метапредметные компетенции: пространственное воображение, системный анализ и способность к поиску оптимальных решений. Перспективой дальнейшей работы видится усложнение условий эксперимента за счет введения датчиков звука и света, связывающих виртуальные события в ПиктоМире с физическими реакциями объектов в мини-студии.

Список литературы

1. Выготский Л.С. Собрание сочинений: В 6-ти т. Т. 2. Проблемы общей психологии. М.: Педагогика, 1982. 504 с.
2. Гальперин П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследования мышления в советской психологии / Под ред. Е.В. Шороховой. М.: Наука, 1966. С. 259–276.
3. Подольский А.И. Становление познавательного действия: научная абстракция и реальность. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. 175 с.
4. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. М.: МГУ, 1975. 344 с.
5. Федеральная образовательная программа дошкольного образования (утверждена приказом Минпросвещения РФ от 25.11.2022 № 1028).

© Карасева А.Ф., Орлова А.А.,
Хубайбуллина З.Г.

DOI 10.46916/03092026-978-5-00276-160-9

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
КАМЕШКОВ МАРБЛС ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПРОЙДЕННОГО
МАТЕРИАЛА НА ЗАНЯТИЯХ ТАТАРСКОГО ЯЗЫКА
В РАБОТЕ С ДЕТЬМИ С ОВЗ»**

Рогачева Елена Александровна

воспитатель высшей категории

Рыкова Марина Сергеевна

воспитатель первой категории

Зиятдинова Тамара Викторовна

старший воспитатель

Исаева Надежда Николаевна

воспитатель первой категории

МБДОУ «Детский сад № 4» п.г.т. Уруссу

Аннотация: Статья посвящена обучению детей с ОВЗ татарскому языку с помощью камешков «Марблс». Камешки «Марблс» – один из нетрадиционных приемов развития, который стал интересным для детей. Использование нетрадиционных методов работы повышает эффективность процесса речевого и сенсомоторного развития детей с ОВЗ при закреплении знаний по татарскому языку. Новым подходом в организации образовательного процесса является то, что в ходе игровых упражнений предусмотрено, с одной стороны, решение сенсорных задач с учетом различных умений и навыков детей, с другой – закрепления детьми новых знаний и умений, которые они могут использовать в других видах деятельности на татарском языке. Включение нетрадиционных материалов и, соответственно, различных анализаторов способствует более прочному усвоению материала на татарском языке. Данный материал будет полезен педагогам и воспитателям в детских садах и развивающих центрах, логопедам для проведения увлекательных и эффективных занятий.

Ключевые слова: камешки «Марблс», «Говорим по-татарски», использование, нетрадиционные, методы, дети, ОВЗ, развитие.

**METHODOLOGICAL DEVELOPMENT «USE OF MARBLES TO
CONSOLIDATE LEARNING IN TATAR LANGUAGE CLASSES
WHEN WORKING WITH CHILDREN WITH DISABILITIES»**

**Rogacheva Elena Alexandrovna
Rykova Marina Sergeevna
Ziyatdinova Tamara Viktorovna
Isaeva Nadezhda Nikolaevna**

Abstract: The article is devoted to teaching Tatar language to children with disabilities using Marbles. Marbles are one of the non-traditional methods of development that has become interesting for children. The use of non-traditional methods of work increases the effectiveness of the process of speech and sensorimotor development of children with disabilities while consolidating knowledge of the Tatar language. A new approach in the organization of the educational process is that during the game exercises, on the one hand, the solution of sensory tasks is provided, taking into account the various skills of children, on the other hand, the consolidation of new knowledge and skills by children that they can use in other activities in the Tatar language. The inclusion of non-traditional materials and, consequently, various analyzers contributes to a more solid assimilation of the material in the Tatar language. This material will be useful for teachers and educators in kindergartens and developmental centers, speech therapists to conduct exciting and effective classes.

Key words: Marbles, «We speak Tatar», usage, non-traditional, methods, children, disabilities, development.

Обучение детей дошкольного возраста государственным языкам в Республике Татарстан предполагает создание языковой среды, совместную работу педагогов и родителей. Процесс обучения мы строим с целью удовлетворения познавательных, игровых, личностных потребностей детей.

В нашей Республике татарский и русский языки являются равноправными государственными языками, и определен вектор развития образования детей в республике – растущее поколение должно стать поколением билингвальным, т.е. владеть двумя языками.

С учётом ФГОС и УМК «Говорим по-татарски» создаём комфортные условия и организуем деятельный подход к познанию языка и окружающего мира. Предлагаем Вашему вниманию методическое пособие камешки Марблс, которые мы используем с детьми с ОВЗ для закрепления изученного материала на занятиях татарского языка.

Стеклянные камешки Марблс – это один из нетрадиционных приемов развития, который стал интересным для детей.

Шарики Марблс – это потомки глиняных шариков, которыми играли древние люди многие тысячи лет назад. Марблс – в переводе означает «мраморный», набор стеклянных камешков имеет разнообразную цветовую гамму и форму. Всестороннее представление об окружающем предметном мире у ребенка не может сложиться без тактильно-двигательного восприятия, поскольку именно оно лежит в основе чувственного познания.

Камешки Марблс являются хорошим релаксатором, настраивают на интересную и увлекательную игру. Красота камешков завораживает настолько, что детям хочется к ним прикоснуться, подержать их в руках, поиграть с ними. Эстетическая привлекательность Марблс вызывает интерес у современных детей, несмотря на богатый выбор новейших, высокотехнологичных игрушек.

Это то, о чем мечтают все дети. А ведь сделать ребенку коробку счастья очень просто! В емкость насыпаются разноцветные камешки – это миниатюрная песочница, которая не ограничена только песком и формочками.

Использование нетрадиционных методов работы повышает эффективность процесса речевого и сенсомоторного развития детей с ОВЗ при закреплении знаний по татарскому языку. Новым подходом в организации образовательного процесса является то, что в ходе игровых упражнений предусмотрено, с одной стороны, решение сенсорных задач с учетом различных умений и навыков детей, с другой – закрепления детьми новых знаний и умений, которые они могут использовать в других видах деятельности на татарском языке.

Использование в работе с детьми с ОВЗ камешков Марблс:

- развивает фантазию и творчество детей;
- формирование первоначальных умений и навыков практического владения татарским языком в устной форме;
- систематические упражнения для пальцев не только стимулируют развитие речи, но и являются, по мнению Мариониллы Максимовны

Кольцовой, «мощным средством повышения работоспособности головного мозга»;

– движения пальцев рук стимулируют деятельность ЦНС и ускоряют развитие психических процессов ребенка.

Задачи использования игровых упражнений:

- стимулировать деятельность ЦНС, мыслительные операции;
- развивать мелкую моторику, тактильные ощущения, зрительно-двигательную координацию, ориентировку на плоскости листа;
- обогащать и активизировать словарный запас на татарском языке;
- формировать и закреплять счет на татарском языке;
- развивать внимание, память и мышление, фантазию детей;
- воспитывать положительный эмоциональный настрой детей.

Классификация игр с камешками Марблс

Сенсорную коробку используем как для индивидуальной, так и для групповой работы для закрепления материала «Говорим по-татарски». Выбор упражнений – простор для педагогического творчества.

Подгрупповая работа. На занятиях дети договариваются между собой о том, что они будут выкладывать. Самостоятельная работа длится до 10 минут, затем с опорой на рисунки составляют простые предложения на татарском языке. Именно СВОБОДНАЯ ИГРА так привлекает детей к сенсорной коробке.

В течение дня закрепляем знания дошкольников по татарскому языку в различных видах деятельности исходя из интересов детей, ориентируясь на личность каждого ребенка и способствуя реализации его творческого потенциала.

Предлагаем Вашему вниманию следующие варианты игр, с камешками Марблс, которые используем для закрепления материала с детьми с ОВЗ на татарском языке, для которых мы самостоятельно адаптировали раздаточный материал: цвета – төсләр; счет (цифры) – сан; размер – зурлык; игрушки – уенчык; посуда – табак (савыт); одежда – киёмнәр; фрукты – җимеш; овощи – яшелчә; мебель – жиһаз и др.

Упражнение «Знакомство»

Цель: привлечение внимания ребенка к тактильному объекту.

Оборудование: емкость с камешками Марблс.

Задание: педагог обращает внимание на камешки и предлагает поперебирать их руками. Выкладывать камешки из емкости, двигать в ней

руками по очереди и одновременно. При этом педагог знакомит с текстурой – стеклянные, гладкие; качеством – хрупкое, прозрачное; цветом (тос) – красный (кызыл), синий (зэнгэр), зеленый (яшел), желтый (сары), черный (кара), белый (ак). Затем дается время для самостоятельного манипулирования. Нинди тос?

Упражнение «Змейка»

Цель: учить складывать камешки, прикладывая один к другому; развитие мелкой моторики рук.

Ход: педагог предлагает выложить большую змейку так, чтобы все камешки лежали друг за другом без промежутка. Можно использовать разные цвета.

Усложнение: педагог предлагает выложить змейку, используя один цвет, два цвета чередуя их, используя количественный показатель (возьми 5 (биш) камешков одного цвета и 4 (дурт) камешка другого цвета).

Упражнение «Помоги»

Цель: развитие умения различать цвета, находить цвет по образцу и по словесному обозначению; стимулирование зрительно-поисковой деятельности. Усвоение названий цветов (тос: кызыл, зэнгэр, яшел, сары, кара, ак).

Оборудование: камешки «Марблс», карточки с эталонами цвета, посуда для раскладывания (количество зависит от количества используемых цветов).

Ход: педагог обращает внимание, что все камешки разных цветов перемешались. Необходимо рассортировать их по цветам. Предъявляется эталон цвета и предлагается отсортировать сначала предъявленный цвет. Дети называют цвет – зеленый (яшел) и отбирают, и складывают в свою посуду только зеленые (яшел) камешки. При повторении упражнения количество предъявляемых цветов увеличивается. Усложнение: Цвет не предъявляется карточкой, а называется словом.

Упражнение «Выложи по заданию»

Цель: развитие умения различать цвета, называть их, развитие зрительного внимания, памяти, мелкой моторики рук.

Оборудование: карточки с заданиями, например, яблоко (алма), платье (кулмэк) и т.д.

Ход: педагог предлагает разложить камешки, накладывая их на образец-карточку, на которой нанесен рисунок. Усложнение: выкладывание камешков, ориентируясь на образец на свободном пространстве. Запомнить узор на карточке и выложить по памяти.

Упражнение «Разбери по группам»

а) разбери по цвету

Ход: в общей емкости большого объема находятся цветные камешки одной формы, но разных цветов, необходимо разобрать в меньшие емкости камешки по цветам (кызыл, яшел, сары, зэнгэр, кара, ак).

б) разбери по размеру

Ход: в общей емкости большого объема находятся цветные камешки разных размеров – большие и маленькие (зур, кечкенэ).

Упражнение «Собери по образцу»

Ход: предлагается картинка-образец, как в мозаике, по которому и необходимо собрать свою картинку (алма – яшел алма, кызыл алма и т.д.; зур туп – кечкенэ туп).

Упражнение «Заполни пустой шаблон»

Ход: предлагается заполнить картинку, которая имеет только контур, учитывается цветовая гамма (контуры – крупные картинки).

Игра «Построй дом»

Ход: детям предлагаются камешки Марблс из которых они должны выложить дом (ой), где живут дедушка (бабай), бабушка (эби), папа (эти), мама (эни), девочка (кыз), мальчик (малай). Нинди ой? (матур ой, зур ой).

Игра «Разложи по цветам»

Ход: у ребенка стоит контейнер с камешками, задача ребенка разобрать все камешки Марблс по цветам в отдельные тарелочки, чашечки.

Игра «Выложи картинку»

Ход: детям предлагается сделать предмет, который они выкладывают из камешков Марблс.

Игра «Большая – маленькая дорожка»

Ход: задача детей выложить из камешков Марблс маленькую (кечкенэ) рядом с большой (зур) дорожкой.

Игра «Собери куклу, машину, зайчика»

Ход: дети должны выложить куклу (курчак), машину (машина) или другие игрушки (уенчыктар) из камешков Марблс.

Игра «Выложи узор»

Ход: ребенок должен выложить узор, как по образцу. Закрепление цвета.

Игра «Выложи по контуру»

Ход: дана картинка (на любую тему), задача ребенка выложить контур этой картинки, закрепляем цвета и размер.

Игра «Выложи цифры»

Ход: выкладывать на картинке цифры, называя их на татарском языке (бер, ике, оч, дурт, биш).

Подвижные игры

Игра «Собери камешки»

Ход: на полу расположены в хаотичном порядке камешки Марблс, по сигналу дети должны собрать все камешки. Называют цвета, считают, сколько собрали на татарском языке.

Усложнение: «Кто быстрее соберет»: напротив каждого ребенка лежат несколько камешков Марблс, по сигналу они должны собрать камешки, кто быстрее и назвать цвет и счет на татарском языке.

Вариант игры «Камешки»: по сигналу воспитателя дети собирают камешки по сенсорным ориентирам: нужного цвета, либо нужного размера, называют, считают.

Игра «Озорные ножки»

Ход: упражнение выполняется после дневного сна, для профилактики плоскостопия, ходьба по камешкам, перекатывание камней пальцами ног. Закрепляем цвета на татарском языке.

Игры – соревнования с камешками «Донеси – не урони»

Ход: выбирается несколько детей, которым дается пластмассовая ложечка, с помощью которой каждый ребенок должен донести камешек Марблс до определенной цели и не выронить его. Побеждает тот, кто, не уронив камешек с ложечки, раньше всех доберется до финиша (тарелка) и назовет цвет на татарском языке.

Игра «Кто больше соберет»

Ход: на полу или ровной площадке высыпается камешки. Из числа играющих выбираются 2–3 ребенка, им даются ведерки. По сигналу «Бер, ике, оч!» они начинают собирать камешки, при этом разрешается брать в руку только по одному камешку. По сигналу «Стоп!» сбор камешков прекращается. Дети подсчитывают, кто собрал больше.

Мы последовательно создаем положительную мотивацию удовольствия от общения и сотворчества для каждого ребенка в течение всего воспитательно-образовательного процесса, организуя игры, вызывающие потребность в общении, учитывая возраст детей и их речевой опыт, используя разнообразные и привлекательные для ребенка методы и приемы (игровые,

сюрпризные, проблемно-поисковые), творческие задания, стимулирующие речевую активность и способствующие развитию инициативной речи, творческих речевых умений. Отдельные речевые действия совершаются в сенсомоторных, предметно-практических, соревновательных, воображаемых, занимательных, сказочных и т.п. игровых обстоятельствах. Включение нетрадиционных материалов и, соответственно, различных анализаторов способствует более прочному усвоению материала на татарском языке.

Список литературы

1. Закирова К.В. «На поляне детства» — хрестоматия для воспитателей дошкольных образовательных учреждений и родителей. 2011. — 256 с.
- Климанова, Г.Б. Учебно-методическая технология использования камешков Марблс в работе с детьми дошкольного возраста // журнал Дошкольная педагогика. 2015. — № 8(113) — С. 28–37.
2. Шаехова Р.К. Региональная образовательная программа дошкольного образования «Сөөнеч — радость познания». 2016. — 196 с.

© Рогачева Е.А., Рыкова М.С.,
Зиятдинова Т.В., Исаева Н.Н., 2026

**МУЗЫКАЛЬНЫЙ ФОЛЬКЛОР КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ
ГРАЖДАНСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ: ЭТНОГРАФИЧЕСКИЙ ПОДХОД
В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ДОО**

Кукушкина Наталья Сергеевна

воспитатель первой

квалификационной категории

Шестакова Лилия Михайловна

Музыкальный руководитель первой

квалификационной категории

МАДОУ «Детский сад № 107 комбинированного вида»

Московского района г. Казани

Аннотация: В статье рассматривается проблема трансляции традиционных духовно-нравственных ценностей дошкольникам через призму музыкального фольклора. Раскрыты этнопедагогические механизмы формирования гражданской идентичности на основе теории привязанности и концепций Г.Н. Волкова. Представлена модель интеграции фольклорного компонента в повседневную жизнь подготовительной к школе группы. Описан опыт совместной деятельности воспитателя и музыкального руководителя по созданию единого образовательного пространства, включающего бытовые предметы старины, сказки и аутентичный песенный репертуар с учетом региональных традиций Центральной России.

Ключевые слова: гражданская идентичность, музыкальный фольклор, этнопедагогика, традиционные ценности, теория привязанности, региональный компонент, календарно-обрядовый цикл, семантика фольклора, ФОП ДО.

**MUSICAL FOLKLORE AS A TOOL FOR THE FORMATION
OF CIVIC IDENTITY: AN ETHNOGRAPHIC APPROACH
IN THE CONTEXT OF MODERN PRESCHOOL EDUCATION**

Kukushkina Natalia Sergeevna

Shestakova Lilia Mikhailovna

Abstract: The article examines the problem of broadcasting traditional spiritual and moral values to preschoolers through the prism of musical folklore. The ethnopedagogic mechanisms of the formation of civic identity based on the theory of attachment and the concepts of G.N. Volkov are revealed. A model of the integration of the folklore component into the daily life of a preparatory school group is presented. The article describes the experience of a teacher and a music director working together to create a unified educational space that includes everyday antiques, fairy tales and an authentic song repertoire, taking into account the regional traditions of Central Russia.

Key words: civic identity, musical folklore, ethnopedagogy, traditional values, attachment theory, regional component, calendar and ritual cycle, semantics of folklore, Federal Educational Program of Preschool Education.

Современная государственная политика Российской Федерации в сфере образования ставит во главу угла задачу воспитания гражданина, осознающего свою неразрывную связь с историей и культурой Отечества. Федеральная образовательная программа дошкольного образования (ФОП ДО) акцентирует внимание на необходимости приобщения детей к базовым ценностям русского народа уже на этапе раннего онтогенеза. Однако в условиях глобализации и доминирования массовой цифровой культуры возникает риск отчуждения ребенка от национальных корней. Традиционный уклад жизни заменяется виртуальным суррогатом, что препятствует естественному усвоению культурных кодов. Музыкальный фольклор, будучи древнейшей формой коллективной памяти этноса, выступает наиболее органичным инструментом для решения этой задачи. Для детей подготовительной группы (6–7 лет), стоящих на пороге школьного обучения и активного социального самоопределения, освоение фольклорных жанров становится фундаментом для формирования устойчивой гражданской идентичности.

Цель данной статьи — описать технологию синтеза педагогической и музыкальной деятельности для глубокого погружения дошкольников в этнокультурный контекст.

Фундаментальной основой исследования послужила концепция этнопедагогики Геннадия Никандровича Волкова, рассматривавшего народную педагогику не просто как набор обычаев, а как целостную систему воспитания, где труд, слово, игра и музыка слиты воедино для передачи опыта поколений

[2, с. 176]. Важнейшим психологическим механизмом, обеспечивающим эффективность этого процесса, является теория привязанности Джона Боулби. Согласно данной концепции, формирование внутренней рабочей модели мира у ребенка происходит через взаимодействие со значимым взрослым [1, с. 36]. В контексте детского сада фигурами привязанности выступают воспитатель и музыкальный руководитель. Когда взрослый транслирует ребенку колыбельную или обрядовую песню не как учебный материал, а как акт заботы и эмоционального сопереживания, ребенок усваивает культурный код через чувство безопасности и общности. Коллективное обрядовое пение создает мощное поле групповой идентификации, удовлетворяя потребность ребенка в принадлежности к «своим». Отечественная школа психологии (Л.С. Выготский, А.В. Запорожец) подчеркивает роль знаковой системы в развитии личности. Фольклор представляет собой концентрированный семиотический комплекс. Л.С. Выготский отмечал, что развитие высших психических функций происходит через интериоризацию внешних социальных форм поведения [3, с. 368]. Обрядовый хоровод или закличка дождя являются именно такими внешними формами, которые при многократном повторении становятся внутренним регулятором поведения ребенка. А.В. Запорожец ввел понятие амплификации — обогащения развития за счет максимального использования специфически детских видов деятельности [4, с. 320].

Фольклорная игра-драматизация идеально соответствует этому принципу, позволяя прожить сложные социальные роли (сеятеля, жницы, защитника) в безопасном игровом пространстве.

Педагогическая работа строилась на базе подготовительной группы (24 человека) в течение учебного года (2025–2026 гг.). Исследование носило характер лонгитюдного формирующего эксперимента. Модель интеграции фольклора предполагала отказ от эпизодического проведения утренников («Осенины», «Масленица») в пользу непрерывного проживания календарно-обрядового цикла. Была разработана матрица совместной деятельности:

1. Пространственно-предметная среда (зона ответственности воспитателя): Создание уголка русской избы. Ввод в активный словарь и предметный мир детей таких понятий, как «ухват», «прялка», «рушник», «люлька». Предметы не были музейными экспонатами: детям разрешалось гладить белье рубелем, крутить веретено. Воспитатель интегрировал народные

сказки, анализируя их архетипическую структуру и нравственный императив (победа добра, уважение к старшим).

2. Аудио-семантическое пространство (зона ответственности музыкального руководителя): Отказ от упрощенных эстрадных обработок народных песен в пользу аутентичного звукоизвлечения. Разучивание малых фольклорных форм (потешки, приговорки, дразнилки) с объяснением их бытового назначения. Например, разучивая веснянки, дети не просто пели текст, но изучали семантику каждого образа: почему жаворонка пекут из теста (вестник весны), почему его подбрасывают вверх (связь неба и земли). Особое внимание уделялось региональному компоненту — ярославским хороводным песням с их уникальной ладовой структурой и диалектизмами.

6. Синхронизация: Совместные тематические дни. При изучении темы «Сбор урожая» воспитатель организовывал дидактические игры с зерновыми культурами, а музыкальный руководитель проводил обряд вождения «козы» под аккомпанемент трещоток и бубнов, объясняя аграрную магию звука.

Оценка эффективности проводилась методом педагогического наблюдения и структурированного интервьюирования детей в начале и конце учебного года. На констатирующем этапе выявлен фрагментарный уровень знаний: 85% детей ассоциировали русскую культуру исключительно с матрешкой и балалайкой, не могли назвать ни одной народной сказки без визуальной опоры, испытывали стеснение при попытке петь без микрофона.

По итогам формирующего этапа зафиксированы следующие качественные изменения:

- Когнитивный аспект: Дети овладели сложной терминологией традиционного быта. В сюжетно-ролевых играх самостоятельно использовали атрибуты старины по назначению. Словарный запас расширился за счет устаревшей лексики (чело, горница, светец), семантика которой была понята через контекст сказок и песен.

- Эмоционально-социальный аспект: Наблюдался рост показателей групповой сплоченности. Коллективное протяжное пение в унисон способствовало синхронизации дыхания и сердечного ритма участников, создавая эффект глубокой эмпатии. Уровень агрессивных проявлений снизился на 30% (по данным карт наблюдений педагога-психолога), уступив место ритуализированным способам разрешения конфликтов (использование мирилок).

- Гражданская идентификация: На итоговом интервью 90% детей на вопрос «Кто мы?» отвечали развернуто, включая маркеры региональной («мы — волжане»), национальной («русские») и государственной («россияне») принадлежности. Дети начали воспринимать фольклор не как развлечение, а как живое наследие предков, требующее бережного отношения. Совместная деятельность специалистов позволила создать единое смысловое поле. Если музыкальный руководитель давал эстетическую и акустическую форму, то воспитатель наполнял ее утилитарным и историческим содержанием, делая абстрактную музыку осязаемой частью повседневной жизни ребенка.

Проведенная работа доказывает, что музыкальный фольклор является высокоэффективным инструментом формирования гражданской идентичности при условии отказа от формального подхода. Этнографический принцип, предполагающий глубокое понимание семантики и функции каждого элемента культуры, позволяет перевести традиционные ценности из декларативной плоскости в плоскость реального жизненного опыта. Предложенная модель интеграции фольклора в режимные моменты и организованную деятельность обеспечивает решение задач ФОП ДО по духовно-нравственному воспитанию.

Успешность методики обусловлена синергией ролей: воспитатель формирует материальную и познавательную базу идентичности, а музыкальный руководитель закрепляет её на глубинном, довербальном уровне через ритм, интонацию и совместное проживание эмоций. Дальнейшее развитие видится в создании семейных фольклорных гостиных, где родители смогут присоединиться к освоению культурного кода вместе с детьми.

Список литературы

1. Боулби Дж. Привязанность / Пер. с англ. Н.Г. Григорьева, Г.В. Бурменской. – М.: Гардарики, 2003. – 447 с.
2. Волков Г.Н. Этнопедагогика: Учеб. для студ. сред. и высш. пед. учеб. заведений. / Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Академия, 2000. – 176 с.
3. Выготский Л.С. Собрание сочинений: В 6-ти т. Т. 3. Проблемы развития психики / Под ред. А.М. Матюшкина. – М.: Педагогика, 1983. – 368 с.
4. Запорожец А.В. Избранные психологические труды: В 2-х т. Т. 1. Психическое развитие ребенка. – М.: Педагогика, 1986. – 320 с.

5. Школа русского фольклора. Обучение в младших классах / Науч. ред. М.Т. Картавцева. – М.: МГИК, 1994. – 72 с.

6. Федеральная образовательная программа дошкольного образования (утверждена приказом Минпросвещения РФ от 25.11.2022 № 1028).

© Кукушкина Н.С., Шестакова Л.М.

**ЭКО-МУЗЫКАЛЬНОЕ ВОСПИТАНИЕ: ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ
ЗВУКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНУЮ
УСТОЙЧИВОСТЬ И СЕНСОРНУЮ ИНТЕГРАЦИЮ ДОШКОЛЬНИКОВ**

Салмина Алия Фирдусовна

воспитатель первой

квалификационной категории

Файзрахманова Лилия Фирдинатовна

музыкальный руководитель высшей

квалификационной категории

МАДОУ «Детский сад № 107 комбинированного вида»

Московского района г. Казани

Аннотация: В статье рассматривается проблема снижения психоэмоциональной устойчивости дошкольников в условиях цифровой среды. Раскрыт потенциал эко-музыкального воспитания для гармонизации состояния гиперактивных детей. Описана методика создания развивающей звуковой среды с использованием дидактических инструментов из экологических материалов. Представлены результаты педагогического эксперимента по внедрению импровизационных практик на прогулках. Установлено снижение уровня тревожности и улучшение показателей слухового внимания у участников экспериментальной группы.

Ключевые слова: эко-музыкальное воспитание, природные звуковые ландшафты, сенсорная интеграция, здоровьесберегающие технологии, биофилия, шумовой оркестр, психоэмоциональная устойчивость.

**ECO-MUSICAL EDUCATION: THE INFLUENCE OF NATURAL
SOUNDSCAPES ON THE PSYCHO-EMOTIONAL STABILITY
AND SENSORY INTEGRATION OF PRESCHOOLERS**

Salmina Aliya Firdusovna

Fayzrakhmanova Lilia Firdinatovna

Abstract: The article discusses the problem of reducing the psychoemotional stability of preschoolers in a digital environment. The potential of eco-musical education to harmonize the state of hyperactive children is revealed. A technique for creating an educational sound environment using didactic tools made of environmentally friendly materials is described. The results of a pedagogical experiment on the introduction of improvisational practices on walks are presented. A decrease in anxiety levels and an improvement in auditory attention indicators were found in the participants of the experimental group.

Key words: eco-musical education, natural soundscapes, sensory integration, health-saving technologies, biophilia, noise orchestra, psycho-emotional stability.

Современный этап развития системы дошкольного образования характеризуется выраженным противоречием между высокими когнитивными нагрузками, ранней цифровизацией быта ребенка и дефицитом естественных сенсорных стимулов. По данным ряда исследований, количество детей с симптомами дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ), а также нарушениями сенсорной обработки информации неуклонно растет.

Актуальность заявленной темы обусловлена необходимостью поиска немедикаментозных здоровьесберегающих технологий, способных гармонизировать состояние нервной системы дошкольника. Эко-музыкальное воспитание выступает как синтез двух фундаментальных потребностей ребенка: потребности в движении и звуке (музыка) и потребности в контакте с природным миром (экопсихология). Данная работа направлена на описание практического опыта интеграции деятельности воспитателя и музыкального руководителя для формирования у детей механизмов саморегуляции через взаимодействие с природными акустическими средами.

Фундаментальной базой исследования послужила концепция биофилии американского биолога Эдварда Уилсона, предполагающая врожденную связь человека с живой природой, нарушение которой ведет к росту психосоматических расстройств. С точки зрения нейрофизиологии, прослушивание низкочастотных монотонных звуков природы (шум прибоя, гул ветра, стрекот насекомых) способствует снижению частоты сердечных сокращений и объективному снижению уровня кортизола — основного гормона стресса. Отечественная психологическая школа предоставляет методологический аппарат для понимания механизмов этого влияния.

Л.С. Выготский отмечал роль социальной ситуации развития и знаковых систем в формировании высших психических функций; природный ландшафт в данном контексте выступает как богатейшая знаковая среда [1, с. 342].

Принцип амплификации детского развития, сформулированный А.В. Запорожцем, обосновывает необходимость не ускорения обучения, а обогащения возможностей ребенка через максимальное использование специфически детских видов деятельности, включая восприятие музыки и наблюдение за природой. Исследования современных отечественных ученых подтверждают, что полисенсорное воздействие природных факторов способствует эффективной сенсорной интеграции, балансируя процессы возбуждения и торможения в коре головного мозга [3, с. 320].

Для проверки гипотезы о влиянии целенаправленного взаимодействия с природными звуковыми ландшафтами на психоэмоциональную сферу был организован педагогический эксперимент на базе МАДОУ «Детский сад № 107». Выборка: старшая группа (5–6 лет), общая численность — 40 человек. Дети были разделены на две равные группы: экспериментальную (ЭГ) и контрольную (КГ).

Диагностический инструментарий: проективная методика «Тест тревожности» (Р. Тэмпл, М. Дорки, В. Амен) для оценки психоэмоционального состояния; карта наблюдения педагогов за проявлениями сенсорной дезинтеграции (избегание громких звуков или, наоборот, потребность в постоянном шуме); хронометраж времени концентрации внимания. Исследование проводилось в три этапа:

Констатирующий этап: первичная диагностика показала высокий уровень ситуативной тревожности у 45% детей ЭГ и схожие показатели утомляемости после занятий с использованием экранов.

Формирующий этап (октябрь 2025 – апрель 2026): внедрение авторской программы совместной деятельности. Воспитатель организовывал поисковую деятельность на участке (сбор природного материала, классификация объектов), развивая познавательный интерес. Музыкальный руководитель проводил циклы «звуковых медитаций» во время утренней прогулки. Центральным элементом стал проектируемый совместно «оркестр природы». Изготавливались инструменты: маракасы из желудей и сухих ягод рябины, шуршунки из бересты и сухой фасоли, ветряные колокольчики из полых стеблей борщевика Сосновского (безопасно обработанного). Педагоги

отказались от использования фонограмм птиц на прогулках, заменив их практикой активного слушания (deep listening) и подражания реальным звукам парка. Импровизации строились по принципу крещендо: от тихого шелеста листвы (дыхательные упражнения) к ритмичному перестуку деревянных палочек.

Контрольный этап: повторная диагностика по тем же критериям.

Анализ данных контрольного этапа выявил положительную динамику в экспериментальной группе. Количественные показатели теста тревожности продемонстрировали смещение маркеров: доля детей с высоким уровнем тревоги снизилась с 45% до 15%. В контрольной группе, где занятия проводились по стандартной программе без акцента на экомызыку, динамика была статистически незначимой (снижение с 42% до 35%). Качественный анализ карт наблюдения показал существенное улучшение навыков сенсорной интеграции. У 60% детей ЭГ, ранее демонстрировавших гиперчувствительность к резким уличным звукам (сирены, лай собак), сформировалась способность к избирательному восприятию. Они научились дифференцировать фоновый шум и выделять конкретные звуковые объекты (треск ветки, пение конкретной птицы), что свидетельствует об укреплении процессов произвольного внимания. Время непрерывной концентрации на одной задаче во время прогулок увеличилось в среднем на 7–9 минут. Совместная деятельность воспитателя и музыкального руководителя позволила достичь синергетического эффекта: ручной труд с природными материалами (зона ответственности воспитателя) подготовил тактильную базу, а музыкальные импровизации (зона музрука) помогли эмоционально переработать полученный опыт, закрепив его в долговременной памяти через ритм и мелодию.

Проведенное исследование подтверждает эффективность модели экомызыкального воспитания как инструмента здоровьесбережения. Воздействие природных звуковых ландшафтов в сочетании с активной игрой на самодельных инструментах из экологических материалов достоверно снижает уровень кортизолового напряжения и гармонизирует работу вегетативной нервной системы. Предложенный подход полностью соответствует задачам Федеральной образовательной программы дошкольного образования (ФОП ДО). Он обеспечивает реализацию целевых ориентиров в области художественно-эстетического развития, социально-коммуникативного развития и познавательного развития.

Дальнейшим вектором работы видится масштабирование методики на весь детский сад и создание стационарной «эко-акустической лаборатории» на территории учреждения.

Список литературы

1. Выготский Л.С. Собрание сочинений: В 6-ти т. Т. 4. Детская психология / Под ред. Д.Б. Эльконина. – М.: Педагогика, 1984. – 432 с.
2. Запорожец А.В. Избранные психологические труды: В 2-х т. Т. 1. Психическое развитие ребенка. – М.: Педагогика, 1986. – 320 с.
3. Кислинг У. Сенсорная интеграция в диалоге: понять ребенка, распознать проблему, помочь обрести равновесие / Под ред. Е.В. Ключковой; пер. с нем. К.А. Шарп. — М.: Теревинф, 2010. — 240 с. — ISBN 978-5-4212-0003-1.
4. Wilson E.O. Biophilia. – Cambridge: Harvard University Press, 1984. – 157 p.

© Салмина А.Ф., Файзрахманова Л.Ф.

**СЕКЦИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ ПРЕДПРИЯТИЯ

Арутюнян Лилит Гариковна
студент

Научный руководитель: **Семина Лариса Анатольевна**
к.э.н., доцент

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»

Аннотация: В статье рассматриваются возможности использования технологии искусственного интеллекта в целях оптимизации затрат предприятия. Анализируются основные направления ИИ в бизнес-процессах, включая автоматизацию обработки документов, клиентского обслуживания, аналитической деятельности и подготовки отчетности. Особое внимание уделяется экономическому эффекту от внедрения интеллектуальных решений, а также проблемам, связанным с первоначальными инвестициями, недостатком квалифицированных кадров, качеством данных и информационной безопасностью. Обосновывается необходимость оценки экономической целесообразности внедрения ИИ с учетом соотношения затрат на технологию и получаемого эффекта. Предполагается подход к оценке эффективности использования ИИ на основе изменения трудозатрат и операционных расходов предприятия.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровизация, оптимизация затрат, предприятие, автоматизация, экономическая эффективность, цифровая трансформация, производительность труда, операционные расходы.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A TOOL FOR OPTIMIZING ENTERPRISE COSTS

Arutyunyan Lilit Garikovna
Scientific adviser: **Semina Larisa Anatolyevna**

Abstract: The article examines the potential of artificial intelligence technologies for optimizing enterprise costs. The main areas of AI in business

processes are analyzed, including the automation of document processing, customer service, analytical activities, and reporting. Particular attention is paid to the economic effect of implementing intelligent solutions, as well as to the problems associated with initial investments, a shortage of qualified personnel, data quality, and information security. The need to assess the economic feasibility of AI implementation, taking into account the relationship between technology-related costs and the resulting effect, is substantiated. An approach to assessing the effectiveness of AI use based on changes in labor costs and operating expenses of an enterprise is proposed

Key words: artificial intelligence, digitalization, cost optimization, enterprise, automation, economic efficiency, digital transformation, labor productivity, operating expenses

Введение

Современный этап развития цифровой экономики характеризуется активным внедрением технологий искусственного интеллекта в деятельность организаций. Если первоначально применение ИИ преимущественно связывалось с крупными технологическими компаниями и специализированными аналитическими системами, то в настоящее время интеллектуальные решения постепенно интегрируются в широкий спектр бизнес-процессов: от обработки документов и обслуживания клиентов до анализа данных и поддержки управленческих решений.

Актуальность применения искусственного интеллекта обусловлена необходимостью повышения эффективности деятельности предприятия в условиях роста операционных расходов и усиления конкурентного давления. Использование ИИ позволяет автоматизировать часть рутинных операций, сократить временные затраты сотрудников, снизить вероятность ошибок и перераспределить трудовые ресурсы на выполнение более сложных задач [2].

Российская экономика также переходит к этапу активного практического внедрения технологий искусственного интеллекта. В 2025 году Правительством Российской Федерации был создан Центр развития искусственного интеллекта, одной из задач которого является координация и масштабирование применения ИИ в экономике. В 2026 году Правительство отмечало дальнейшее расширение практик применения ИИ: на портале «Цифровой регион» было представлено около 350 решений, охватывающих более 430 сценариев использования

технологии [6].

При этом само наличие технологии не гарантирует получения экономического эффекта. Внедрение ИИ требует расходов на приобретение или разработку программного обеспечения, интеграцию с существующими информационными системами, обучение сотрудников и техническое сопровождение [1]. Следовательно, возникает необходимость оценки не только технологических возможностей искусственного интеллекта, но и его экономической целесообразности для предприятия.

Аналитический срез

Внедрение технологий искусственного интеллекта связано с дополнительными расходами предприятия, однако при грамотном использовании они могут компенсироваться повышением производительности и снижением операционных затрат. Поэтому экономическая эффективность ИИ определяется соотношением затрат на его внедрение и получаемого результата.

Согласно данным Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, организации, использующие технологии искусственного интеллекта, направляли на их внедрение и использование около 15% общего объема затрат на цифровые технологии. В структуре расходов 32% приходилось на машины и оборудование, 17% – на программное обеспечение, а остальные расходы были связаны с другими направлениями, включая подготовку и привлечение специалистов [1]. Следовательно, стоимость ИИ для предприятия определяется не только ценой программного продукта, но и совокупностью сопутствующих расходов.

При этом внедрение технологии уже дает российским организациям заметный экономический результат. По данным НИУ ВШЭ, около половины компаний – пользователи ИИ отмечают повышение качества и эффективности бизнес и производственных процессов, более трети – увеличение доходов и числа клиентов, а каждый пятый пользователь – рост производительности и качества продукции и услуг [2].

При этом снижение численности персонала не является основным результатом внедрения ИИ. Только 15% организаций сообщили о ее сокращении, тогда как 63% не отметили влияния ИИ на данный показатель [2]. Это позволяет сделать вывод, что экономический эффект чаще формируется за счет перераспределения рабочего времени и повышения производительности, а не непосредственного сокращения работников.

Перспективность применения ИИ подтверждается прогнозами его влияния на российскую экономику. По оценкам НИУ ВШЭ, совокупный вклад использования технологий искусственного интеллекта в ВВП России может составить 11,6 трлн руб. в 2030 и 46,5 трлн руб. в 2035 [3]. Таким образом, искусственный интеллект становится значимым фактором долгосрочного повышения эффективности экономики.

Постановка задач

Основная задача предприятия заключается в определении таких направлений применения ИИ, при которых экономический эффект превышает затраты на внедрение и эксплуатацию технологии.

К основным расходам относятся приобретение или разработка программного обеспечения, оборудования, интеграция с существующими информационными системами, обучение работников и технического сопровождения. Высокие затраты при этом остаются одним из основных препятствий внедрения ИИ: на них указывают 58% организаций [2].

В связи с этим, экономическую целесообразность внедрения ИИ необходимо определять путем сопоставления совокупных затрат на технологию с получаемыми результатами. При оценке целесообразно учитывать не только непосредственное сокращение расходов, но и изменение производительности труда, времени выполнения операций, количества ошибок, качества работы и объема выполняемых задач.

Особое значение имеет оценка трудозатрат. Если после внедрения ИИ сотрудникам требуется меньше времени для выполнения тех же операций, высвободившееся рабочее время может быть направлено на выполнение дополнительных задач без увеличения численности персонала. В результате предприятие получает экономический эффект не только за счет снижения отдельных расходов, но и за счет более эффективного использования имеющихся трудовых ресурсов.

Таким образом, оценка эффективности ИИ должна проводиться комплексно и учитывать как экономику, так и косвенные результаты цифровизации. Такой подход позволяет определить, насколько оправданы инвестиции в конкретное интеллектуальное решение и целесообразно ли его дальнейшее масштабирование.

Решение проблемы

Для получения экономического эффекта внедрения ИИ целесообразно осуществлять поэтапно.

На первом этапе необходимо определить бизнес-процесс с высокой долей повторяющихся операций и значительными затратами времени. К наиболее перспективным направлениям относятся обработка документов, подготовка отчетности, анализ данных, первичная обработка обращений клиентов и выполнение стандартных административных операций.

На втором этапе следует зафиксировать исходные данные показатели процесса: количество затрачиваемых рабочих часов, стоимость выполнения операций, объем работы и количество ошибок. После внедрения ИИ полученные показатели необходимо сопоставить с исходными значениями. Это позволяет определить фактическое изменение затрат и производительности.

Следующим этапом является оценка полной стоимости проекта. Помимо приобретения программного обеспечения, необходимо учитывать оборудование, интеграцию, обучение сотрудников и техническое сопровождение. Согласно данным НИУ ВШЭ, более половины затрат, 51%, организаций на внедрение и использование ИИ финансируется за счет собственных средств, 22% – за счет заемных средств, 22% – за счет бюджетных источников, включая федеральный, региональный и местные бюджеты [1].

Рациональным решением является пилотное внедрение ИИ на одном или нескольких ограниченных процессах. Такой подход позволяет определить фактический результат до осуществления крупных инвестиций и снизить риск реализации экономически неэффективного проекта.

Международная практика также подтверждает быстрое распространение интеллектуальных технологий. Согласно исследованию McKinsey & Company, в 2024 году 65 % респондентов сообщили, что их организации регулярно используют генеративный ИИ хотя бы в одной бизнес-функции. Наиболее распространенными направлениями стали маркетинг и продажи, разработка продуктов и услуг и информационные технологии. Компании также сообщили о снижении затрат и увеличения доходов в отдельных подразделениях, использующих генеративный ИИ [4, с. 2].

Однако эффективность ИИ зависит не только от выбранной технологии, но и от готовности предприятия к ее использованию. Недостаток квалифицированных кадров, цифровой инфраструктуры, необходимых данных способен снижать отдачу от инвестиций. Поэтому расходы на обучение сотрудников и развитие цифровых компетенций необходимо рассматривать как часть проекта цифровой трансформации, а не как второстепенные затраты.

Кроме того, экономическая эффективность применения ИИ существенно зависит от отраслевой специфики. В различных сферах технологии используются для решения разных задач: от обработки информации и автоматизации документов до управления производственными и финансовыми процессами. Поэтому универсальной модели оценки эффективности ИИ для всех предприятий не существует.

Наиболее рациональными является индивидуальный расчет экономического эффекта для каждого конкретного бизнес-процесса. Это позволяет определить, какие направления цифровизации действительно обеспечивают снижение затрат и повышение производительности, а какие требуют дополнительных инвестиций без сопоставимого результата.

Выводы и предложения

Проведенный анализ показывает, что искусственный интеллект способен выступить эффективным инструментом оптимизации затрат предприятия. Его экономический эффект формируется за счет сокращения временных и трудовых затрат, повышения производительности, улучшения качества процессов и потенциального роста дохода.

Российские данные подтверждают наличие таких эффектов: около половины организаций отмечают повышение качества и эффективности бизнес и производственных процессов, более трети – увеличение доходов и числа клиентов, каждый пятый пользователь – рост производительности труда и качества продукции или услуг [2].

Одновременно внедрение ИИ требует значительных инвестиций. Поэтому основным условием экономической эффективности является предварительное сопоставление совокупных затрат с ожидаемым результатом. В расчет необходимо включать стоимость программного обеспечения и оборудования, расходы на интеграцию, обучение сотрудников и технического сопровождения [1].

Для повышения эффективности ИИ предлагается:

1. выбрать для автоматизации процессы с высокой долей рутинных операций;
2. рассчитывать полную стоимость проекта до начала внедрения;
3. использовать пилотные проекты для проверки экономического эффекта;

4. оценивать изменение производительности, качества и операционных расходов;
5. развивать цифровые компетенции сотрудников;
6. учитывать отраслевую специфику предприятия при выборе технологии.

Перспективность данного направления подтверждается прогнозами НИУ ВШЭ. Для массового внедрения ИИ совокупные годовые затраты российских организаций, по оценкам исследователей, могут увеличиться со 145,7 млрд руб. В 2023 году до 1,819 трлн руб. В 2035 году, что отражает масштаб необходимых инвестиций [3]. При этом прогнозируемый вклад ИИ в ВВП России может достичь 46,5 трлн руб. к 2035 году [3].

Таким образом, искусственный интеллект следует рассматривать не как самостоятельную цель цифровизации, а как инструмент повышения экономической эффективности предприятия. Его внедрение является целесообразным в тех случаях, когда получаемое снижение затрат, повышение производительности труда и другие экономические результаты превышают расходы на технологию.

Способность предприятия выбирать наиболее результативные направления применения ИИ и контролировать отдачу от цифровых инвестиций в перспективе может стать одним из факторов его конкурентоспособности и устойчивого развития.

Список литературы

1. Абашкин В.Л., Богданов Т.В. Затраты организаций на внедрение и использование ИИ. – М.: Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, 2024. – Серия информационно-аналитических материалов «Искусственный интеллект». – № 10. – URL: <https://issek.hse.ru/news/981416418.html> (дата обращения 31.08.2026).
2. Абашкин В.Л., Ковалева Г.Г. Применение искусственного интеллекта в российских компаниях. – М.: Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, 2025. – Серия информационно-аналитических материалов «Искусственный интеллект». – № 18. – URL: <https://issek.hse.ru/news/1083541394.html> (дата обращения 31.08.2026).

3. Дранев Ю.Я., Кучин И.И., Миряков М.И. Экономический эффект от внедрения технологий искусственного интеллекта России. – М.: Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, 2025. – Серия информационно-аналитических материалов «Искусственный интеллект». – № 17. – URL: <https://issek.hse.ru/news/1022068478.html> (дата обращения 31.08.2026).

4. McKinsey & Company. The State of AI in Early 2024: Gen AI Adoption Spikes and Starts to Generate Value. – 2024. – 23 p.

5. Абашкин В.Л., Ковалева Г.Г. Распространение искусственного интеллекта в отраслях экономики и социальной сферы. М.: Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, 2025. – Серия информационно-аналитических материалов «Искусственный интеллект». – № 19. – URL: <https://issek.hse.ru/news/1091369132.html> (дата обращения 31.08.2026).

6. Правительство Российской Федерации. О центре развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации: постановление Правительства Российской Федерации от 09.06.2025 №861.

© Арутюнян Л.Г., 2026

**СПЕЦИФИКА ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ СЕГМЕНТА ЛИЧНОГО СТРАХОВАНИЯ В СИСТЕМЕ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ**

**Гаджизаде Зарина Заур кызы
Курдюкова Лидия Руслановна**
студенты 3 курса

Научный руководитель: **Корнеев Дмитрий Николаевич**
доцент кафедры, к.п.н.
ФГБОУ «ЮУрГГПУ»

Аннотация: В работе рассматриваются теоретические основы личного страхования, сочетающего в себе защитную и накопительную функции. Автор анализирует специфику страховых продуктов и персонализированный подход к оценке рисков, опираясь на принципы добровольности и социальной ответственности. Обосновывается значимость этого института как важного дополнения к государственным мерам поддержки. В конечном итоге личное страхование выступает ключевым инструментом укрепления финансовой устойчивости и безопасности домохозяйств.

Ключевые слова: личное страхование, страхование жизни, страховой риск, страховая премия, страховая сумма, страховой случай, добровольное медицинское страхование (ДМС), пенсионное страхование, выгодоприобретатель, социальная стабильность.

**THE SPECIFICS OF THE INSTITUTIONAL AND FUNCTIONAL
ORGANIZATION OF THE PERSONAL INSURANCE SEGMENT
IN THE SYSTEM OF SOCIO-ECONOMIC RELATIONS**

**Gadjizade Zarina Zaur kyzy
Kurdyukova Lidiya Ruslanovna**
Scientific supervisor: **Korneev Dmitry Nikolaevich**

Abstract: This paper examines the theoretical foundations of personal insurance, which combines protective and accumulative functions. The author analyzes the specifics of insurance products and a personalized approach to risk

assessment, drawing on the principles of voluntariness and social responsibility. The importance of this institution as a key complement to government support measures is substantiated. Ultimately, personal insurance is a key tool for strengthening the financial stability and security of households.

Key words: personal insurance, life insurance, insurance risk, insurance premium, insurance amount, insurance event, voluntary health insurance (VHI), pension insurance, beneficiary, social stability.

Введение

Страхование жизни — ключевой механизм финансовой защиты граждан, выполняющий две функции: выплату страхового обеспечения при наступлении страхового случая и накопление средств. Из-за неосязаемости объектов и множества участников правовых отношений возникают организационные сложности, требующие теоретического анализа. Исследование направлено на систематизацию классификации и принципов личного страхования с учётом его социально-экономической значимости [3].

Личное страхование — самостоятельное направление, защищающее материальные интересы человека, связанные с жизнью, физическим состоянием, трудоспособностью и будущей пенсией. В отличие от имущественного страхования, где убытки измеримы в деньгах и подлежат возмещению, здесь интересы имеют нематериальный характер. В соответствии со ст. 934 Гражданского кодекса РФ по договору личного страхования страховщик обязуется выплатить страховую сумму в случае причинения вреда жизни или здоровью застрахованного лица, а не возместить убытки, поскольку жизнь и здоровье не имеют денежной оценки и не могут быть объектом возмещения в гражданско-правовом смысле. Страховая сумма устанавливается по соглашению сторон, оценка благ носит условный характер, что придаёт субъективность определению ответственности страховой компании.

Личное страхование выполняет две экономические роли: защитную (единовременная выплата при нежелательных событиях, компенсирующая упущенный доход или непредвиденные расходы) и накопительную (долгосрочные виды страхования жизни и пенсионных накоплений приближают его к инвестиционным инструментам длительного срока) [4].

Классификация личного страхования основана на двух аспектах: типе риска и предмете защиты, выделяя четыре группы. Страхование жизни

охватывает риски смерти, дожития до определённого возраста или срока, комплексные программы (защита + накопление) и инвестиционное страхование, где часть премии направляется в финансовые активы, что несёт рыночные риски и отсутствие гарантий доходности. Страхование от несчастных случаев и болезней покрывает травмы, увечья, инвалидность, временную нетрудоспособность и диагностирование заболеваний по договору, компенсируя внезапные потери здоровья. Медицинское страхование (добровольное, для выезжающих за рубеж, от критических заболеваний) покрывает расходы на лечение, обеспечивая доступ к помощи без затрат из своих средств. Пенсионное страхование делится на обязательное (отчисления работодателей) и негосударственное добровольное (частные фонды), позволяя увеличить пенсию через взносы и инвестиционный доход, что сближает его с долгосрочными сбережениями. Таким образом, представленная классификационная структура охватывает весь спектр жизненных рисков физического лица — от краткосрочных медицинских угроз до многолетних пенсионных накоплений — и позволяет адаптировать страховую защиту к индивидуальным потребностям различных категорий застрахованных [3].

В личном страховании действуют четыре участника: страховая компания (лицензированный профессионал, аккумулирующий страховые фонды); страхователь (клиент, инициирующий страхование и вносящий взносы; может быть гражданином или организацией, оформляющей полис для работников); застрахованное лицо (чьи жизнь и здоровье защищены; может совпадать со страхователем либо быть иным лицом, в отношении которого заключён договор); и выгодоприобретатель (третья сторона, получающая страховую выплату при наступлении страхового случая, например, наследники при полисе на случай смерти). Такая структура порождает многогранные взаимные обязательства, где оценка риска проводится с учётом личных данных застрахованного, включая его возраст, пол, состояние здоровья и род занятий, что делает договоры личного страхования глубоко индивидуализированными.

Структура сегмента основана на финансово-юридических аспектах страхового договора. Страховой случай — юридически значимый факт, обязывающий страховщика произвести выплату; основания выплат закреплёны в правилах страхования. Страховая сумма, согласованная сторонами, определяет максимум обязательств страховщика. В отличие от имущественного страхования, в личном страховании страховая стоимость не определяется, так

как объект страхования (жизнь и здоровье) не имеет стоимостного выражения. Страховая премия — цена услуги, рассчитываемая актуарными методами с учётом вероятности риска, срока договора, демографических и медицинских данных застрахованного. Это обеспечивает индивидуально-вероятностный подход к тарифам в личном страховании [1].

Данный сектор регулируется фундаментальными институциональными правилами. Основным способ формирования правовых связей — свободное волеизъявление сторон, кроме случаев, чётко определённых федеральными законами. Принцип индивидуализации требует анализа уникальных характеристик риска для каждого клиента, исключая унифицированный подход к условиям для всех групп застрахованных. Социальная направленность выражается в том, что личное страхование играет важную роль в экономике, снижая финансовое бремя государства на медицину и социальную поддержку, а также уменьшает социальный разрыв через перераспределение рисков внутри социума [2].

Заключение

Страхование жизни сочетает финансовую защиту и накопления, требует изучения и гибкости из-за нематериальности объекта и сложности правовых связей. Классификация по видам угроз и объектам защиты охватывает ситуации от экстренных медицинских случаев до долгосрочных планов на старость. Множество вовлечённых сторон и индивидуальный подход к договорам показывают ориентированность сферы на потребителя. Принципы персонализации, свободы выбора и социальной значимости создают основу для эффективной работы системы. Личное страхование обеспечивает страховые выплаты при наступлении страховых случаев, укрепляет финансовую стабильность общества, дополняет государственные программы и стимулирует долгосрочные накопления. Дальнейшее развитие личного страхования, опирающееся на повышение информированности граждан, улучшение законодательства и прозрачность продуктов, станет решающим фактором для усиления социальной стабильности и финансовой безопасности людей.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) : федеральный закон от 26 января 1996 г. № 14-ФЗ (ред. От 24.07.2023) //

Собрание законодательства РФ. – 1996. – № 5. – Ст. 410. – Глава 48 «Страхование».

2. Об организации страхового дела в Российской Федерации : закон РФ от 27 ноября 1992 г. № 4015-1 (ред. От 26.12.2024) // Ведомости СНД и ВС РФ. – 1993. – № 2. – Ст. 56.

3. Страхование : учебник для вузов / под ред. С. . Богоявленского, Л.А. Орланюк-Малицкой, С.Ю. Яновой. – 5-е изд., перераб. И доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 471 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17257-7.

4. Архипов, А.П. Основы страхового дела : учебное пособие / А.П. Архипов, В.Б. Гомелля. – Москва : Магистр, 2016. – 544 с. – ISBN 5-7958-0414-7.

© Гаджизаде З.З. кызы, Курдюкова Л.Р.

ПЕРСПЕКТИВНОЕ И ГОДОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Козлов Максим Евгеньевич

студент

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»

Аннотация: Актуальностью исследования является совершенствование процессов планирования организаций, стремящихся к устойчивому росту и повышению конкурентоспособности. В статье рассмотрены понятие, цели, задачи перспективного и годового планирования деятельности организации, приведены основные методы и инструменты планирования, выявлены проблемы и предложены пути решения.

Ключевые слова: годовое, перспективное, планирование, методы планирования, цели, задачи.

LONG-TERM AND ANNUAL PLANNING OF THE ORGANIZATION'S ACTIVITIES

Kozlov Maxim Evgenievich

Abstract: The relevance of the research is to improve the planning processes of organizations striving for sustainable growth and increased competitiveness. The article discusses the concept, goals, and objectives of long-term and annual planning of an organization's activities, provides basic planning methods and tools, identifies problems, and suggests solutions.

Key words: annual, long-term, planning, planning methods, goals, and objectives.

В условиях современной динамичной и конкурентной экономики эффективное планирование деятельности является одним из ключевых факторов успеха организации. Разработка обоснованных перспективных и годовых планов позволяет предприятиям адаптироваться к изменяющимся условиям рынка, оптимизировать использование ресурсов, повышать

прибыльность и обеспечивать долгосрочное развитие. В связи с этим совершенствование процессов планирования представляет собой актуальную задачу для компаний, стремящихся к устойчивому росту и повышению конкурентоспособности [3, с. 786].

В настоящее время выделяют два вида планирования: годовое и перспективное.

Перспективное планирование представляет собой долгосрочный процесс определения стратегического направления развития организации, формирования видения будущего, постановки амбициозных целей и разработки общих стратегий для их достижения. Охватывает период от 3–5 лет и более. Фокусируется на определении того, куда организация стремится и каким образом она намерена достичь своих долгосрочных устремлений.

Основные цели перспективного планирования: обеспечение устойчивого развития и конкурентоспособности на длительную перспективу; создание основы для долгосрочных инвестиций и развития; определение ключевых направлений инноваций и модернизации; формирование корпоративной культуры и ценностей, ориентированных на будущее; адаптация к долгосрочным изменениям внешней среды; повышение привлекательности для инвесторов и партнеров.

К задачам перспективного планирования относят: анализ внешней и внутренней среды организации (SWOT-анализ, PEST-анализ и др.); прогнозирование тенденций развития рынка, технологий и социально-экономической ситуации; формулирование миссии, видения и стратегических целей; разработка альтернативных сценариев развития; выбор оптимальной стратегии (например, лидерства по издержкам, дифференциации, фокусирования); определение ключевых компетенций и конкурентных преимуществ; планирование крупных инвестиционных проектов и программ развития; определение общих направлений продуктовой, рыночной и технологической политики [2, с. 37].

Годовое планирование представляет собой краткосрочный процесс детализации стратегических целей и задач, сформулированных в перспективном плане на конкретный финансовый или календарный год. Концентрируется на операционных задачах, ресурсах и действиях, необходимых для достижения ежегодных показателей.

Основные цели: обеспечение достижения промежуточных этапов долгосрочной стратегии; эффективное распределение ресурсов и управление операционной деятельностью; повышение производительности и рентабельности в текущем периоде; стимулирование инициативы и ответственности на всех уровнях управления; минимизация рисков и обеспечение стабильности в краткосрочной перспективе; оценка эффективности текущей деятельности и корректировка тактики.

Ключевые задачи годового планирования: детализация стратегических целей в конкретные измеримые задачи на год (SMART-цели); разработка операционных планов для каждого функционального подразделения (маркетинг, продажи, производство, финансы, HR и т.д.); составление детального бюджета и финансовых планов; планирование производственных, закупочных и сбытовых программ; разработка планов по привлечению и развитию персонала; определение конкретных маркетинговых мероприятий и рекламных кампаний; установление ключевых показателей эффективности (KPI) для оценки достижения целей; разработка системы контроля и мониторинга выполнения планов, определение ответственных лиц; прогнозирование и управление рисками на год [6, с. 62].

Методы и инструменты перспективного и годового планирования представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Основные методы и инструменты перспективного
и годового планирования [6, с. 113]**

Планирование	Основные методы	Основные инструменты
Перспективное	SWOT-анализ, PESTLE-анализ, Сценарное планирование, Бенчмаркинг.	Долгосрочные финансовые модели, Маркетинговые исследования, Дорожные карты.
Годовое	SMART-цели, OKR, Бюджетирование, Управление проектами (Agile/Waterfall).	CRM/ERP-системы, Программы управления проектами, Дашборды KPI.

Перспективное планирование позволяет организации ориентироваться в сложной и меняющейся среде, предвидеть будущие вызовы и возможности, формировать долгосрочные стратегии для обеспечения своей жизнеспособности и устойчивого конкурентного преимущества. Позволяет определить приоритетные направления инвестиций в цифровые технологии, разработать целостную цифровую стратегию, подготовить организационную структуру, IT-инфраструктуру и персонал к новым реалиям цифровой экономики.

Годовое планирование конкретизирует долгосрочные стратегии в выполнимые задачи на текущий год, позволяя оперативно реагировать на краткосрочные колебания рынка и внешних условий как внутренние, так и внешние. Годовое планирование предполагает конкретные мероприятия по внедрению цифровых решений, обучению персонала цифровым навыкам, оптимизации бизнес-процессов с использованием цифровых инструментов, направленные на повышение эффективности цифровой трансформации в течение года [4, с. 107].

К проблемам перспективного планирования организации относят: сложность прогнозирования долгосрочных тенденций (экономических, технологических, социальных, политических); риск резких изменений, на которые трудно адаптироваться; размытость или противоречивость миссии и видения; трудности в определении реалистичных и достижимых долгосрочных целей; недостаточность долгосрочного финансового планирования; недооценка потребности в инвестициях в технологии, персонал; сопротивление изменениям со стороны персонала; недостаточная компетентность управленческого звена в стратегическом планировании [5, с. 76].

Пути решения проблем перспективного планирования в организации: использование сценарного планирования для оценки различных вариантов развития событий; разработка ясной и вдохновляющей миссии и видения; использование современных методик постановки целей (SMART, OKR); проведение SWOT-анализа и других инструментов оценки; вовлечение ключевых сотрудников в процесс разработки стратегии; развитие стратегического мышления у руководителей; создание долгосрочных финансовых моделей и бюджетов; привлечение внешних инвестиций и поиск новых источников финансирования; планирование инвестиций в исследования и разработки, обучение персонала; стимулирование инноваций, создание среды

для экспериментов; обучение персонала навыкам проектного и стратегического управления.

К проблемам годового планирования организации относят: разрыв между стратегией и тактикой; планы на год не связаны с долгосрочными целями; тактические задачи не способствуют достижению стратегических ориентиров; неправильная оценка потребностей в ресурсах; недостаточная детализация бюджетов; отсутствие контроля расходования средств; нечеткость поставленных задач для подразделений; отсутствие конкретных показателей эффективности (KPI); недостаточный контроль хода выполнения планов; недостаточная мотивация сотрудников к выполнению [1, с. 41].

Таким образом, перспективное планирование является основой для годового планирования, определяет стратегические рамки и верхние уровни целей и задает направление движения. Годовое планирование является инструментом реализации перспективного плана, обеспечивает достижение промежуточных целей и конкретных результатов, также служит для обратной связи при корректировке перспективного плана.

Список литературы

1. Бездетко А.М. Особенности управления предприятием в современных условиях // Вестник науки. – 2025. – Т. 4 – № 6(87). – С. 41–46.
2. Безкровная Г.Д. Планирование деятельности, задачи, функции // Вопросы управления и экономики: современное состояние актуальных проблем: Сборник статей по материалам СП международной научно-практической конференции. – 2025. – С. 37–41.
3. Васильченко И.С. Тренды и прогнозы в планировании деятельности организации // Молодежь третьего тысячелетия : Сборник научных статей XLVIII региональной студенческой научно-практической конференции. – 2024. – С. 786–790.
4. Горьковой А.С., Зинченко Т.А. Совершенствование системы бизнес-планирования в современных условиях // Экономические исследования и разработки. – 2023. – № 3-1. – С. 107–111.

5. Зазуленко У.Ю. Повышение эффективности деятельности предприятия на основе совершенствования системы планирования // Вестник науки. – 2023. – Т. 3. – № 12(69). – С. 71–76.

6. Хайдукова Е.Е. Организация планирования деятельности предприятия // Студенческая наука – взгляд в будущее : Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции. – 2023. – С. 60–62.

© Козлов М.Е., 2026

СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗАКОННОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА
НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ В УГОЛОВНОМ
СУДОПРОИЗВОДСТВЕ**

Никитина Оксана Валерьевна

магистрант

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный
университет имени В.А. Бондаренко»

Аннотация: В статье рассматриваются актуальные проблемы правового регулирования института законного представительства несовершеннолетних участников уголовного судопроизводства.

Исследуется процессуальное положение законного представителя как самостоятельного участника уголовного процесса, а также недостатки действующего законодательства, включая отсутствие комплексной регламентации прав и обязанностей данной категории лиц, коллизии между общей дефиницией законного представителя и специальными нормами УПК РФ, а также пробелы в регулировании участия представителей несовершеннолетних потерпевших и свидетелей.

Отдельное внимание уделяется проблемам правоприменительной практики: недостаточному уровню правовой грамотности законных представителей, пассивности их процессуальной позиции и конфликту интересов между представителем и представляемым лицом.

Ключевые слова: несовершеннолетний, законный представитель, процессуальный статус, уголовное судопроизводство, процессуальная позиция.

**CURRENT ISSUES RELATED TO LEGAL REPRESENTATION
OF MINORS IN CRIMINAL PROCEEDINGS**

Nikitina Oksana Valeryevna

Abstract: The article examines the current issues in the legal regulation of the institution of legal representation for minors participating in criminal proceedings.

The procedural status of the legal representative as an independent participant in criminal proceedings is examined, as well as the shortcomings of the current

legislation, including the lack of comprehensive regulation of the rights and obligations of this category of persons, conflicts between the general definition of a legal representative and the special provisions of the Criminal Procedure Code of the Russian Federation, as well as gaps in the regulation of the participation of representatives of minors who are victims and witnesses.

Special attention is paid to the problems of law enforcement practice: the insufficient level of legal literacy among legal representatives, the passivity of their procedural stance, and the conflict of interest between the representative and the represented person.

Key words: minor, legal representative, procedural status, criminal proceedings, procedural position.

Одной из фундаментальных гарантий защиты прав и законных интересов несовершеннолетних лиц является участие в уголовном процессе их законных представителей. Необходимость такого участия обусловлена невозможностью несовершеннолетних в силу возрастных физиологических и психических особенностей в полном объеме самостоятельно осуществлять свою защиту. Законный представитель при этом занимает особое процессуальное положение: выступая самостоятельным участником судопроизводства, он не зависим от волеизъявления представляемого лица, а его участие в деле не может быть ограничено или поставлено в зависимость от желания самого несовершеннолетнего.

Реализация данного института применительно к несовершеннолетним потерпевшим требует четкой конкретизации субъектного состава лиц, наделенных правом отстаивать интересы доверителя. В соответствии со ст. 45 УПК РФ [1], к числу таких лиц относятся родители, усыновители, опекуны или попечители несовершеннолетнего подозреваемого, обвиняемого либо потерпевшего, а также представители учреждений и организаций, на попечении которых находится несовершеннолетний.

В то же время практика реализации указанных положений фиксирует ряд существенных проблем, снижающих эффективность процессуальной защиты. Среди наиболее распространенных вопросов следует выделить недостаточный уровень правовой грамотности законных представителей. Родители и опекуны, не обладая специальными знаниями в области уголовного судопроизводства, демонстрируют пассивную процессуальную позицию: они не задают вопросов,

не заявляют ходатайств, не реализуют право на предъявление исковых требований. Неосведомленность о собственных правах и обязанностях в качестве законных представителей существенно ограничивает их вовлеченность в процесс и, как следствие, снижает качество защиты прав несовершеннолетних.

Кроме того, нередко формируется конфликт интересов между законным представителем и представляемым лицом. В судебной практике возникают случаи, когда вследствие ранее сложившихся неприязненных отношений либо иных обстоятельств интересы родителя (опекуна) вступают в противоречие с интересами ребенка. Подобная ситуация требует незамедлительного процессуального реагирования, однако действующее законодательство не содержит механизма ее разрешения.

Нормы главы 50 УПК РФ, а также иные положения кодекса устанавливают специальный порядок вовлечения законных представителей в досудебное и судебное производство. Указанные нормы призваны усилить гарантии защиты прав участников процесса, которые ввиду возрастных особенностей не способны в полной мере реализовывать свои процессуальные права.

Вместе с тем действующая правовая регламентация института законного представительства имеет существенные пробелы. Как справедливо отмечает Н.Ю. Литвинцева, процессуальное положение законного представителя несовершеннолетнего участника уголовного судопроизводства видится весьма схематичным, требующим уточнения целого ряда положений [2, с. 569]. Отсутствие детальной нормативной проработки обозначенного института порождает практические сложности в деятельности органов предварительного следствия и судов, а также становится причиной отмены судебных актов вследствие допущенных процессуальных нарушений [3, с. 669].

Наиболее очевидным пробелом Уголовно-процессуального кодекса РФ следует признать отсутствие системного закрепления прав и обязанностей законных представителей. Их процессуальные функции рассредоточены по различным нормам кодекса, что порождает правовую неопределенность в правоприменительной деятельности. Для устранения данного пробела представляется необходимым унифицировать статус законного представителя, закрепив его в отдельной норме, включая установление мер ответственности за ненадлежащее исполнение возложенных обязанностей.

Пристального внимания заслуживает анализ ч.2 ст. 428 УПК РФ, предоставляющего суду право рассматривать дело в отсутствие неявившегося законного представителя. Принимаемое без учета мнения стороны защиты либо самого несовершеннолетнего, такое решение способно существенно нарушить его права. В этой связи целесообразно дополнить указанную норму императивным требованием о необходимости заслушивания позиции сторон перед принятием решения об исключении законного представителя из процесса.

Критического осмысления требует и отсутствие в УПК РФ специальной нормы, детально регламентирующей права и обязанности законных представителей несовершеннолетних потерпевших и свидетелей, включая малолетних. Положения ст. 45 УПК РФ, распространяющиеся на всех представителей стороны обвинения, наделяют законных представителей несовершеннолетнего потерпевшего равными с представляемым лицом процессуальными правами. Однако данная норма лишь косвенно затрагивает статус представителей несовершеннолетних свидетелей, прямо не закрепляя его ни в ст. 56 УПК РФ, определяющей правовое положение свидетеля, ни в п. 12 ст. 5 УПК РФ, устанавливающем перечень законных представителей.

Отдельные элементы участия таких представителей фрагментарно отражены в нормах действующего уголовно-процессуального закона. Так, ст. 191 УПК РФ, определяющая особенности допроса несовершеннолетних, и ч. 4 ст. 195 УПК РФ, касающаяся порядка назначения судебной экспертизы, закрепляют отдельные права законных представителей как потерпевших, так и свидетелей. Вместе с тем комплексное, системное регулирование их процессуального статуса в настоящем законодательстве отсутствует, что создает предпосылки для нарушения прав несовершеннолетних участников процесса и требует законодательного восполнения выявленных пробелов [4, с. 13].

Устранение обозначенных недостатков видится в совершенствовании системы правового регулирования и организационного обеспечения участия законных представителей в уголовном процессе. В частности, представляется целесообразным проведение систематической разъяснительной работы среди родителей и опекунов, направленной на повышение их осведомленности о процессуальных правах и обязанностях.

Разработка доступных информационных материалов, а также проведение предварительных консультаций перед началом судебного разбирательства способствовали бы осознанному и активному участию законных представителей.

Помимо этого, суду надлежит создавать благоприятные условия для реализации представительских функций, в том числе предоставлять достаточное время для ознакомления с материалами уголовного дела и подготовки процессуальных документов, учитывая отсутствие у указанных лиц профессионального юридического опыта.

Уголовный закон в данном контексте следует рассматривать как единый инструмент, обеспечивающий охрану прав и законных интересов несовершеннолетних. Несовершеннолетние представляют собой наиболее уязвимую категорию населения, что обусловлено рядом психофизиологических особенностей: неустоявшейся системой ценностей, импульсивностью, повышенной внушаемостью. Указанные характеристики значимы для уголовного права независимо от процессуального статуса лица – нарушившего уголовно-правовой запрет либо потерпевшего от преступления. При этом несовершеннолетние обладают собственными правами и законными интересами, которые могут не совпадать, а в отдельных случаях и противоречить интересам взрослых участников. Вместе с тем определение содержания и практическая реализация законных интересов несовершеннолетнего в значительной степени зависят от взрослых, что актуализирует значение института законного представительства как важнейшей гарантии защиты прав несовершеннолетнего [5, с. 175].

Участие законного представителя в ходе судебного разбирательства не только обеспечивает защиту прав несовершеннолетнего, но и оказывает непосредственное влияние на вынесение законного и обоснованного судебного решения. Действующая редакция п. 12 ст. 5 УПК РФ, закрепляющая дефиницию законного представителя, ограничивает сферу его участия лишь производством по уголовным делам в отношении несовершеннолетних подозреваемых, обвиняемых и потерпевших. Представляется, что подобная законодательная формулировка не в полной мере отражает реальную потребность правоприменительной практики и вступает в противоречие с иными нормами уголовно-процессуального закона. Так, ст. 428 УПК РФ прямо предусматривает участие законного представителя в судебном

разбирательстве по уголовному делу в отношении несовершеннолетнего подсудимого. Однако указанная категория участников процесса в настоящей редакции п. 12 ст. 5 УПК РФ не упомянута, что порождает правовую неопределенность в определении процессуального статуса законного представителя на судебных стадиях производства по делу.

Аналогичная ситуация складывается и в отношении несовершеннолетних свидетелей. В соответствии с п. 5 ст. 280 УПК РФ, законный представитель несовершеннолетнего свидетеля наделен правом участвовать в его допросе в судебном заседании и с разрешения председательствующего задавать вопросы допрашиваемому лицу. При этом для свидетелей, не достигших четырнадцатилетнего возраста, участие законного представителя в допросе является обязательным. Тем не менее, несмотря на императивный характер указанного предписания, несовершеннолетние свидетели также не включены в перечень лиц, охватываемых п. 12 ст. 5 УПК РФ.

Изложенное свидетельствует о наличии внутренней рассогласованности между общей дефиницией законного представителя и специальными нормами, регламентирующими его участие в отдельных процессуальных действиях и на различных стадиях судопроизводства.

В целях устранения выявленного пробела представляется обоснованным расширить перечень лиц, указанных в п. 12 ст. 5 УПК РФ, включив в него несовершеннолетних подсудимых и свидетелей. Реализация данной законодательной инициативы будет способствовать приведению общей нормы в соответствие со специальными предписаниями уголовно-процессуального закона, обеспечит системную целостность правового регулирования института законного представительства и позволит повысить эффективность защиты прав и законных интересов несовершеннолетних участников уголовного судопроизводства.

Список литературы

1. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации: офиц. текст: принят 18 декабря 2001 г.: по состоянию на 27 июля 2026 г. // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2026. – № 30. – Ст. 4097.
2. Литвинцева Н.Ю. Законные представители несовершеннолетних участников уголовного судопроизводства / Н.Ю. Литвинцева // Известия БГУ. – 2017. – № 4. – С. 568–576.

3. Татьяна Л.Г., Марковичева Е.В. Процессуальное положение законного представителя в современном российском уголовном процессе / Л.Г. Татьяна, Е.В. Марковичева // Вестник Удмуртского университета. – СЕРИЯ ЭКОНОМИКА И ПРАВО. – 2021. – № 4. – С. 669–673.

4. Аширбекова М.Т., Маринина В.Н. О законных представителях несовершеннолетних участников уголовного процесса / М.Т. Аширбекова, В.Н. Маринина // Вестник Волгоградской академии МВД России. – 2021. – № 3(58). – С. 11–17.

5. Черепчук О.П. Особенности правового положения несовершеннолетнего и роль его законного представителя в уголовном судопроизводстве Российской Федерации / О.П. Черепчук // Человек. Социум. Общество. – 2024. – № 8. – С. 170–176.

© Никитина О.В.

**РАЗВИТИЕ МЕХАНИЗМОВ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ КОРРУПЦИИ
И РАЗРЕШЕНИЯ КОНФЛИКТА ИНТЕРЕСОВ
НА ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЕ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Романова София Омариевна

магистрант

Севастопольский экономико-гуманитарный институт (филиал)

ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Аннотация: В настоящей статье рассматриваются основные направления, требующие внимания для повышения эффективности механизмов предупреждения коррупции и разрешения конфликтов интересов на государственной службе в Российской Федерации, а также уделяется внимание процессу усовершенствования механизма выявления конфликтов интересов.

Ключевые слова: механизм, конфликт интересов, коррупция, антикоррупционный контроль, комиссия, государственная служба, личная заинтересованность.

**DEVELOPMENT OF MECHANISMS FOR PREVENTING
CORRUPTION AND RESOLVING CONFLICTS OF INTEREST IN PUBLIC
SERVICE IN THE RUSSIAN FEDERATION**

Romanova Sofia Omarievna

Abstract: This article examines the main areas that require attention in order to improve the effectiveness of mechanisms for preventing corruption and resolving conflicts of interest in the public service in the Russian Federation, and also focuses on the process of improving the mechanism for identifying conflicts of interest.

Key words: mechanism, conflict of interest, corruption, anti-corruption control, commission, public service, personal interest.

Серьезную угрозу для эффективной деятельности органов государственной власти представляет коррупция и конфликт интересов на

службе. Конфликт интересов представляет собой возникновение ситуации, при которой у государственного служащего в ходе исполнения обязанностей возникает личная заинтересованность, которая способна повлиять на объективное и беспристрастное принятие им значимых для государственной службы решений, противоречащих интересам службы. Такое поведение может причинить вред законным интересам общества и государства, противоречит принципам государственной службы, подрывает доверие граждан к институтам управления, оказывая негативное влияние на структуру органов государственной власти и их надлежащее функционирование.

Одной из распространенных ситуаций возникновения конфликта интересов на государственной службе является выполнение государственным служащим управленческих функций в отношении лиц, с которыми его связывают личные взаимоотношения либо родство. В таких случаях государственному служащему следует уведомить о наличии личной заинтересованности работодателя в целях урегулирования возможного конфликта интересов и исключения неблагоприятных последствий. Вместе с тем, процедура выявления конфликтов требует особого подхода к принятию системных мер для их своевременного установления и последующего урегулирования.

В российской практике борьба с данными явлениями ведется посредством формирования комплексных механизмов, объединяющих законодательные нормы, институциональные структуры и процедурные подходы. Изучение развития таких механизмов позволяет понять, как законодательство и практическое применение обеспечивают выявление и разрешение потенциальных конфликтных ситуаций и предотвращают коррупционные риски.

Современные тенденции развития антикоррупционной политики в Российской Федерации демонстрируют акцент на комплексный и системный подход к предотвращению коррупционных проявлений в государственных органах. Национальные планы противодействия коррупции нацелены на регулярную оптимизацию нормативной базы и усиление мер контроля служебного поведения, что способствует формированию более прозрачной и ответственной государственной службы [1, с. 45–50].

Развитие цифровых технологий и интеграция автоматизированных систем мониторинга создают предпосылки для качественного улучшения процедур

выявления и анализа конфликтов интересов. Применение таких технологий в сфере государственных закупок и распределения ресурсов станет важным элементом повышения прозрачности и снижения коррупционной уязвимости, что положительно скажется на эффективности работы контрольных служб [4, с 124–130].

Среди перспектив развития выделяются институциональные меры, такие как введение должности федерального омбудсмана по борьбе с коррупцией, расширение полномочий надзорных органов и проведение открытых судебных процессов по делам о коррупции. Эти меры направлены на укрепление доверия общества к государственным институтам и повышение ответственности должностных лиц, что повысит качество и эффективность антикоррупционного контроля [6, с. 119–120]. В сочетании с ростом зарплатного фонда государственных служащих и развитием открытого доступа к информации обеспечивается мотивация для честного исполнения служебных обязанностей. [3, с. 109–112].

В долгосрочной перспективе реализация намеченных реформ и внедрение современных инструментов контроля будут способствовать формированию корпоративной культуры, в которой нормы этического поведения станут неотъемлемой частью работы государственных служащих. Это, в свою очередь, обеспечит снижение коррупционных проявлений, повышение эффективности государственных услуг и укрепление общественного доверия к государственным институтам. Реализация этих перспектив создаст условия для устойчивого развития и повышения качества государственного управления в России, отвечающего современным требованиям прозрачности и подотчетности.

В Российском законодательстве имеются определенные основы для предупреждения коррупции на государственной службе. Одним из главных нормативных актов является Федеральный закон «О противодействии коррупции» от 25.12.2008 № 273-ФЗ, устанавливающий общие принципы и меры, направленные на снижение коррупционных рисков и управление конфликтами интересов среди государственных служащих. Данная правовая основа служит базисом для развития специализированных процедур и институтов, обеспечивающих контроль и профилактику коррупционных правонарушений.

Указ Президента РФ от 01.07.2010 № 821 (ред. от 09.07.2025) «О комиссиях по соблюдению требований к служебному поведению федеральных государственных служащих и урегулированию конфликта интересов» (далее – Указ) стал значительным этапом в систематизации антикоррупционных мер на государственной службе. Этот документ утвердил Положение о комиссиях по соблюдению требований к служебному поведению федеральных государственных служащих и урегулированию конфликта интересов, тем самым формируя обязательный механизм, направленный на системный контроль над поведением государственных служащих и своевременное выявление конфликтов интересов. Комиссии, предусмотренные Указом, рассматривают сведения о доходах, имуществе и обязательствах имущественного характера служащих и членов их семей, что позволяет повысить уровень прозрачности и ответственности.

Указ предусматривает создание таких комиссий в каждом федеральном органе и устанавливает их основные задачи — контроль соблюдения требований служебного поведения и урегулирование конфликтов интересов, включая оценку полноты и достоверности предоставляемой информации. Данный механизм направлен не только на контроль, но и на профилактику правонарушений, укрепляя дисциплину и морально-этические стандарты среди госслужащих. Наряду с этим, Указ рекомендует субъектам Российской Федерации и органам местного самоуправления создать аналогичные комиссии, распространяя общие принципы борьбы с коррупцией на все уровни государственной власти.

Несмотря на значительный прогресс, достигнутый с принятием Указа, практика применения показывает необходимость дальнейшего совершенствования действующего законодательства. Актуальной задачей остается адаптация правовых норм к новым вызовам и технологическим изменениям, которые влияют на способы совершения коррупционных деяний и возникновения конфликтов интересов. Совершенствование законодательства должно ориентироваться на повышение эффективности комиссий, расширение их прав и инструментов, а также усиление уголовной и административной ответственности за нарушение антикоррупционных требований.

В итоге, развитие нормативной базы является фундаментом для создания действенных механизмов предотвращения коррупции и регулирования конфликтов интересов, что требует постоянного анализа, корректировок и

внедрения инновационных правовых решений с учетом изменяющихся реалий государственной службы в Российской Федерации [1, с. 45–50].

Следует отметить, что одним из примеров комплексного подхода по предупреждению коррупции является деятельность Федеральной антимонопольной службы (ФАС России), где создан специализированный отдел по противодействию коррупции. Этот отдел отвечает за профилактику коррупционных правонарушений, ведение методической работы, обучение персонала, а также рассмотрение жалоб и обращений. Комиссии в ФАС рассматривают поступающие сообщения о склонении к коррупции и контролируют реализацию национальных антикоррупционных планов. Такой интегрированный формат работы обеспечивает системную профилактику с вовлечением различных уровней госслужбы [2, с. 12–16].

Практика показывает, что комиссии не ограничиваются формальными проверками: они проводят просветительскую работу, консультируют госслужащих по соблюдению антикоррупционных норм, а также вырабатывают рекомендации по устранению условий, способствующих коррупции. Такое комплексное и профилактическое направление деятельности снижает количество правонарушений и формирует культуру добросовестного служебного поведения среди работников государственных органов [5, с. 499–504].

В то же время анализ деятельности комиссий выявляет ряд проблем. Во-первых, ограниченность полномочий некоторых комиссий снижает эффективность их работы в части оперативного реагирования на выявленные нарушения. Во-вторых, недостаточная информированность общественности о результатах рассмотрения дел затрудняет общественный контроль и снижает доверие к антикоррупционной системе. Кроме того, существуют трудности в координации с другими надзорными органами и учреждениями, что иногда приводит к дублированию функций и потере времени при принятии мер [4, с. 124–130].

В целом, практика деятельности комиссий демонстрирует значительный потенциал для укрепления антикоррупционного контроля в сфере государственной службы при условии устранения существующих организационных и нормативных препятствий. Для повышения эффективности необходимо расширение полномочий комиссий, совершенствование процедур рассмотрения конфликтов интересов и создание более прозрачного и доступного механизма отчетности перед обществом.

Анализ проблем выявления конфликтов интересов на государственной службе выявляет значительные трудности, обусловленные как спецификой правоприменения, так и поведенческими факторами сотрудников и механизмами контроля. Несмотря на развитие законодательной базы и функционирование комиссий по соблюдению служебного поведения, практическая реализация выявления конфликтов часто сталкивается с ограниченным доступом к полным и достоверным сведениям о личной заинтересованности государственных служащих. Основным инструментом в этой области остается декларирование, которое носит ситуативный характер и сильно зависит от сознательности и добросовестности самих работников, а также от эффективности внутреннего контроля в государственных органах [3, с. 109–112].

Проблема заключается не только в формальном предоставлении сведений, но и в необходимости объективного анализа информации о доходах, имуществе, связях с коммерческими структурами и членами семьи, что требует значительных ресурсных и квалификационных затрат со стороны комиссий. Недостаток информации и ограниченность полномочий комиссий в части проверки достоверности деклараций и выявления скрытых обстоятельств приводят к снижению эффективности мер предупреждения конфликтов. Часто выявление конфликтов возможны лишь при обнаружении явных нарушений, в то время как тонкие, косвенные формы личной заинтересованности остаются вне поля зрения контролирующих органов.

Еще одним препятствием является сложность подтверждения прямой связи между личной выгодой госслужащего и объективным исполнением должностных обязанностей, что требует глубокого анализа конкретных ситуаций и включает оценку рисков коррупционных проявлений. Такая оценка не всегда корректно и своевременно проводится, особенно в условиях дефицита кадров и технических ресурсов, что снижает оперативность реагирования и создает благоприятные условия для возникновения коррупционных правонарушений.

С учетом выявленных недостатков и характерных сложностей становится очевидной необходимость разработки и внедрения новых инструментов обнаружения конфликтов интересов, ориентированных на автоматизацию мониторинга, повышение прозрачности и расширение полномочий контрольных органов. Важным направлением является интеграция

современных информационных технологий, включая системы анализа больших данных и искусственный интеллект, что позволит более эффективно выявлять несоответствия и потенциальные конфликты, а также предупреждать коррупционные схемы задолго до возникновения ущерба государственным интересам.

Таким образом, совершенствование механизмов выявления конфликтов интересов требует межведомственного взаимодействия, повышения профессиональной компетенции комиссий и взаимодействия с общественностью. Без внедрения новых, технологичных и комплексных решений возможности борьбы с конфликтами интересов останутся ограниченными, что негативно скажется на доверии к институтам государственной службы и снижении уровня коррупционных рисков.

Одним из приоритетных направлений является внедрение единого комплексного методического обеспечения, учитывающего специфику различных государственных органов и предоставляющего четкие рекомендации по реализации антикоррупционной политики. Это позволит не только стандартизировать процедуры, но и повысить качество подготовки и последующего мониторинга антикоррупционных мероприятий. Актуально также расширение и регулярное обновление обучающих программ для государственных служащих и руководителей с акцентом на разъяснение ответственности за коррупционные правонарушения и развитие навыков раннего выявления конфликтов интересов.

Для повышения эффективности контроля следует определить и закрепить четкие принципы антикоррупционной политики, включая обязательное декларирование личных интересов и внедрение механизмов их управления. В этом контексте государственным органам важно разработать регламенты, которые устанавливают конкретные меры предупреждения коррупции, такие как запреты и ограничения в отношениях с контрагентами, ужесточение контроля служебного поведения и формализация процедур антикоррупционной экспертизы договорных отношений [5, с. 499–504].

Необходимо назначать ответственных лиц с четкими функциональными обязанностями за реализацию антикоррупционной политики и обеспечение соблюдения требований. Вовлечение всего персонала в антикоррупционную работу с ясным доведением их ролей и ответственности способствует формированию общей культуры добросовестности, снижая вероятность возникновения коррупционных ситуаций.

Должна быть внедрена система регулярного мониторинга и анализа коррупционных рисков с целью выявления и устранения причин, способствующих коррупционным проявлениям внутри государственных структур [3, с. 109–112].

В настоящей статье отмечены основные аспекты, требующие внимания для повышения эффективности механизмов предупреждения коррупции и разрешения конфликтов интересов на государственной службе в Российской Федерации [4, с. 124–130].

Разработанные рекомендации по совершенствованию механизмов предупреждения коррупции нацелены на комплексное внедрение методических материалов, повышение квалификации кадров и внедрение современных информационных технологий для системного мониторинга и анализа данных.

Таким образом, реализация предложенных создадут условия для повышения качества государственного управления, минимизации коррупционных рисков и укрепления доверия общества к государственным институтам. Обеспечение прозрачности, подотчетности и ответственности станет фундаментом для устойчивого функционирования государственной службы в современных условиях и станет важным вкладом в развитие правового государства.

Список литературы

1. Шаленко В.Н., Брюшнина Н.В. Проблемы урегулирования конфликта интересов на государственной службе//Современная Россия: проблемы управления, регулирования, организации и самоорганизации. – 2012. – С. 45–50.
2. Фокина М.М. Проблемы появления, предотвращения и урегулирования конфликта интересов на государственной и муниципальной службе// Законность. – 2023. – № 12 (1070). – С. 12–16.
3. Кравец А.Е. Проблема конфликта интересов как ключевая проблема предупреждения и противодействия коррупции в сфере публичной власти// Векторы развития современной конфликтологии. сборник материалов III Всероссийского конфликтологического форума. – 2019. – С. 109–112.
4. Серегина Е.В., Магеров Д.В. О некоторых вопросах эффективности проводимой антикоррупционной политики в Российской Федерации и регионах

(на примере Ростовской области) // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. – 2022. – № 8 (147). – С. 124–130.

5. Соколова Н.И. К вопросу о правовом регулировании установления общих принципов служебного поведения государственных служащих // Личность. Общество. Государство: проблемы развития и взаимодействия : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2024. – С. 499–504.

6. Кошкин А.А., Кузнецова И.Л., Виссаров А.В. Роль комиссии по урегулированию конфликтов интересов в предотвращении конфликта интересов на государственной службе//Марийский юридический вестник. – 2015. – № 4 (15). – С. 119–120

© Романова С.О., 2026

СЕКЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ
ПОДХОДОВ К ГРАЖДАНСКО-ПАТРИОТИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ
В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИСТОРИИ**

Петрич Сергей Юрьевич

магистрант

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный
педагогический университет»

Аннотация: В статье рассматривается проблема модернизации гражданско-патриотического воспитания школьников в процессе преподавания истории. Актуальность исследования обусловлена необходимостью переосмысления традиционных форм работы и внедрения современных педагогических подходов, отвечающих на вызовы цифровой эпохи и изменения в восприятии информации современным поколением учащихся.

Ключевые слова: гражданско-патриотическое воспитание, методика преподавания истории, проектная деятельность, историческая память, российская идентичность, школьники, метапредметные компетенции.

**FEATURES OF USING MODERN APPROACHES TO CIVIC-PATRIOTIC
EDUCATION WITHIN THE FRAMEWORK OF STUDYING
THE SCHOOL HISTORY COURSE**

Petrich Sergey Yurievich

Abstract: This article examines the issue of modernizing civic-patriotic education for schoolchildren through history teaching. The relevance of the study stems from the need to rethink traditional teaching methods and implement modern pedagogical approaches that address the challenges of the digital age and changes in how today's students perceive information.

Key words: civic-patriotic education, history teaching methods, project-based activities, historical memory, Russian identity, schoolchildren, meta-subject competencies.

Необходимость изучения современных методов гражданско-патриотического воспитания в школьном курсе истории обусловлена рядом современных проблем. В частности, на фоне глобальной нестабильности и активного информационного противостояния, когда история, особенно вклад России в ключевые мировые события, подвергается искажениям, система образования приобретает первостепенное значение для укрепления национальной самобытности и единства граждан.

Сегодняшние реалии требуют отказа от устаревших лекционных и назидательных форм преподавания вопросов, связанных с проблематикой патриотизма. Необходимо искать новые методы, способные трансформировать понятие патриотизма из абстрактной идеи в личный опыт и эмоциональное переживание. Это достигается через активное применение проектной деятельности, дискуссионных площадок с опорой на исторические источники, виртуальных экскурсий, встреч с непосредственными участниками событий и вовлечение в социальные практики. Такой подход позволяет ученику выйти из роли пассивного слушателя и стать активным субъектом познания истории.

Согласно Федеральному Закону «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ: «Воспитание – деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающегося на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства» [1].

Современное образование, учитывая, как меняется жизнь в обществе и какие цели мы ставим перед воспитанием, стало уделять особое внимание нескольким важным задачам. Это, например, воспитание патриотизма, экономического мышления и бережного отношения к природе у школьников. Все эти направления очень широки и считаются важными частями воспитания, потому что они представляют собой отдельные, но взаимосвязанные области педагогической науки и практики.

В условиях, когда молодое поколение все больше отдаляется от отечественной культуры, а духовно-нравственные ценности переживают кризис, утрачивая при этом исконный патриотизм, российское общество вынуждено признать патриотическое воспитание одной из своих первостепенных задач.

Так, патриотическое воспитание – это скоординированные усилия государства, общественных организаций и каждой семьи, чтобы привить людям искреннюю любовь к своей стране, чувство долга перед ней и готовность встать на её защиту, если потребуется [2, с. 87].

В арсенале средств гражданско-патриотического воспитания традиционно множество ярких и разнообразных форм: это и познавательные лекции, тематические вечера с насыщенными встречами, масштабные акции, выставки и конкурсы, которые объединяют и вдохновляют. Смелые фестивали, экскурсии, творческие мастер-классы и ярмарки, весёлые праздники и живые дискуссии, круглые столы и дебаты – всё это помогает формировать гражданскую позицию. Здесь находят место ролевые и деловые игры, интеллектуальные веб-квесты с использованием интернет-ресурсов, тренинги, оживлённые флешмобы и, конечно, коллективные творческие дела, в которых рождается единство и дух сообщества [3, с. 368].

Наиболее действенными интерактивными методами формирования мировоззрения у подрастающего поколения являются:

1. Ролевые игры: для этого создается сценарий, имитирующий реальную ситуацию, а участникам назначаются роли с четко определенными задачами. В процессе игры молодежь осваивает культурные нормы и ценности, сравнивая свои собственные поступки, взгляды и убеждения с общепринятыми образцами.

2. Социально-психологические тренинги: специально организованные формы взаимодействия, где психологическое воздействие осуществляется через активные методы групповой работы.

3. Социодрама: сюжетно-ролевая игра, которая ставит участников перед необходимостью принимать решения в ситуациях личного выбора. Социодрама подобна театру, но с социально-психологической направленностью, где участники учатся эффективно взаимодействовать, конструктивно общаться и анализировать свои действия и поступки.

4. Гражданский Форум: эта интерактивная технология служит инструментом для педагогов, помогая вовлекать молодежь в гражданскую активность и знакомить с политическими процессами. Форум развивает навыки ведения взвешенных дискуссий, способность мыслить в интересах всего общества, а также умение анализировать различные подходы, выделяя их сильные и слабые стороны [4, с. 307].

Чтобы эффективно воспитывать в детях и молодежи гражданственность и патриотизм, крайне важно работать с историческими документами, применяя при этом новейшие цифровые инструменты. Не менее важно понимать, как история преподносится обществу. Эта работа ведется по трем основным направлениям: через рассказы очевидцев (устная история), через образы и изображения (визуальная история) и через публичные мероприятия и проекты (публичная история) [5, с. 45].

Устная история – это метод исследования прошлого через призму личных историй. Она предполагает запись биографических рассказов, полученных в ходе интервью, которые затем анализируются. Школьники, занимаясь устной историей, работают с архивами, осваивают цифровизацию документов и учатся разрабатывать вопросы для проведения интервью.

«Визуальная история» активно работает над сбором и оцифровкой фотографий, запечатлевших повседневную жизнь. Снимки извлекают из семейных и общественных архивов, подробно их описывают, сканируют и загружают на сайт проекта, чтобы оживить прошлое.

Публичная история – это относительно новое направление, которое занимается тем, как мы узнаем и говорим об истории вне стен школ. Ее главная задача – сделать историю понятной и интересной для всех. Но, к сожалению, когда люди, не будучи профессионалами, начинают рассуждать об истории, часто появляются выдумки и мифы. Поэтому публичная история берет сложные научные знания и переводит их на простой, понятный язык. Это помогает легко разобраться в материале, а благодаря разным интересным форматам, она привлекает даже детей, которые быстро теряют интерес. Работа в этой сфере учит, как лучше всего доносить информацию до людей [6, с. 69].

Школьные уроки истории очень важны для того, чтобы обучающиеся стали настоящими гражданами и патриотами. Когда они узнают историю, они начинают понимать, какое место занимают в обществе, как важен каждый человек даже в больших исторических событиях и учатся думать о прошлом, чтобы лучше понимать настоящее.

Чтобы школьная история стала по-настоящему интересной и полезной, нужен комплексный подход. Нужно сделать так, чтобы ученики легко понимали материал, видели, как история связана с нашей жизнью сегодня, учились думать и находить нужную информацию. Очень важно не давать искажать прошлое и всячески подогревать интерес к истории через походы и

экскурсии, участие в реконструкциях и другие формы работы. В итоге школьный курс истории должен стать не просто набором фактов, а настоящей школой гражданственности, патриотизма и ответственности за будущее нашей Родины [7, с. 54].

Фундаментом для нашего настоящего и будущего служит память о прошлом. Изучение истории своей страны не просто школьная обязанность, а глубокое погружение в прошлое, позволяющее понять, как сформировались наши традиции и ценности. Знание истории дает нам возможность критически оценивать текущие события, анализировать причины и последствия принимаемых сегодня решений на государственном и личном уровне. Именно через понимание прошлого мы осознаем важность сохранения своей страны, ее культуры и традиций, понимаем, что мы являемся частью единого исторического процесса и несем ответственность за приумножение наследия наших предков. Школьный курс истории России является основой гражданского воспитания, знакомя детей с героями, великими свершениями, открытиями и важными уроками прошлого [8, с. 59].

Понятия гражданственности и патриотизма неразрывно связаны и составляют основу гражданского воспитания. Гражданственность выходит за рамки формального статуса гражданина, подразумевая осознанное и деятельное участие в жизни общества. Это проявляется в законопослушности, уважении к правам и свободам окружающих, а также в стремлении решать общественные проблемы. Патриотизм же – это глубокая привязанность к своей Родине, чувство гордости за ее историю, культуру и достижения. Важно понимать, что эти два понятия не исключают друг друга, а скорее, дополняют, формируя полноценного гражданина [9, с. 58].

Стоит подчеркнуть, что гражданственность и патриотизм – это ключевые составляющие личности, необходимые для воспитания активного и ответственного гражданина. Для этого гражданское воспитание должно быть последовательным и целенаправленным, охватывая все слои общества. Следовательно, в процессе формирования гражданско-патриотических ценностей у школьников на уроках истории значимую роль играют государственная образовательная политика, ее программное обеспечение, а также эффективные методы и формы преподавания, позволяющие учителю сделать урок не только познавательным, но и запоминающимся.

Список литературы

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_140174/
2. Ковтун Р.Ф. Гражданско-патриотическое воспитание на основе культурно-исторического наследия в образовательном учреждении // Нематериальное культурное наследие народов как ценностный ориентир в современном образовательном пространстве. – 2022. – С. 85–96.
3. Островская Я.В. К вопросу о гражданско-патриотическом воспитании как основе воспитания подростков в организациях образования // Студенческие исследования – 2023. – С. 368–373.
4. Крицкая Е.Р. Современные методики формирования патриотизма и гражданственности в практике работы учителя истории и обществознания // Культура – это любовь к миру. – 2017. – С. 304–307.
5. Зубова Н.В., Ковалева О.Н. Патриотическое воспитание на уроках истории. Из опыта работы учителя истории // Патриотическое воспитание подрастающего поколения как стратегический ресурс развития общества. – 2025. – С. 42–46.
6. Ермолаев Ф.Е. Патриотическое воспитание на уроках истории // Образование и педагогическая наука в XXI веке: теоретические и практические аспекты исследований. – Москва, 2024. – С. 66–70.
7. Бутенко Е.Н. Патриотическое воспитание учащихся при изучении отечественной истории: взгляд учителя // Преподавание истории в школе. – 2023. – № 6. – № 52–56.
8. Ревенко Н.Л. Гражданско-патриотическое воспитание молодежи: содержание и роль, методика // Приложение к журналу «Среднее профессиональное образование». – 2022. – №5. – С. 57–68.
9. Святкин М.И. Гражданско-патриотическое воспитание обучающихся на уроках истории // Библиотека методиста. – 2024. – № 4. – С. 56–60.

© Петрич С.Ю.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ НАУКА:
СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

Сборник статей

LVII Международной научно-практической конференции,
состоявшейся 31 августа 2026 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 03.09.2026.

Формат 60х84 1/16. Усл. печ. л. 8.31.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,
ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ. 35

office@sciencen.org

www.sciencen.org

16+

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы
«Publishers International Linking Association»

ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ

1. **в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-практических конференций**

<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



2. **в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-исследовательских,
профессионально-исследовательских конкурсов**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



3. **в составе коллективных монографий**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/>



<https://sciencen.org/>