Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Ростовский государственный университет путей сообщения
Филиал РГУПС в городе Воронеж

Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2026)

Труды научно-практической конференции

18 ноября 2026г.
г. Воронеж

Воронеж 2026

Редакционная коллегия:

Гостева С.Р. – к.ист.н., доцент
Гордиенко Е.П. – к.т.н., доцент
Калачева О.А. – д.б.н., профессор
Климентов Н.И. – к.т.н., доцент
Лукин О.А. – к.ф.-м.н., доцент
Рябко К.А. – к.т.н., доцент
Тараненко Н.Ю. к.ф.н, доцент

Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2026) / Труды научно-практической конференции Секция «Перспективные технологии на транспорте». – Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2026 – 656с.

Сборник статей подготовлен на основе докладов научной конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2026)», состоявшейся 18 ноября 2026 в филиале РГУПС в г. Воронеж. Докладчики представили результаты исследований по различным аспектам развития железнодорожного транспорта в современной России.

Издание может быть полезно научным сотрудникам, преподавателям, студентам и аспирантам и всем, кто интересуется проблемами и перспективами транспортного развития России.

Содержание

ДИНАМИКА ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ К ВЫПОЛНЕНИЮ ИСПЫТАНИЙ КОМПЛЕКСА ГТО
АЛМАЗОВА Ю.Б., ФИЛИМОНОВА С. И. 13

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ СОВРЕМЕННЫХ ПОДРОСТКОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАМЕРУН
АИССИ БАЛА АНАТОЛЬ ЭМЕРАНТ 19

ТРАДИЦИИ ЭТНОСА КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ ПОДРОСТКОВ И МОЛОДЕЖИ К НАЦИОНАЛЬНОЙ ИСТОРИИ И КУЛЬТУРЕ
АХО ФЕЛИКС РАДОСТ МЕДЕССЕ Т. 35

ДИАЛОГ ПОКОЛЕНИЙ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЭТНОКУЛЬТУРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ ПОДРОСТКОВ
БАЛАНДИН Д. Н. 40

ЯЗЫКОВЫЕ СРЕДСТВА ДИАЛОГИЗАЦИИ В РЕКЛАМНОМ ДИСКУРСЕ ПАССАЖИРСКИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОМПАНИЙ
БЕЛЯВЦЕВА И.В., КУКШИНОВА Е.Н. 53

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА ПОСРЕДСТВОМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА
БОГДАНОВА Л.Н., БЕРЕЗЯНСКИЙ Г.В. 58

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ СВЕДЕНИЙ О ВИДОВОМ СОСТАВЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ ПО ПОЛОСАМ ОТВОДА И ОХРАННЫМ ЗОНАМ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ
БОГДАНОВА Л.Н., ШАДРИНА Е.Л. 66

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА ДЛЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕЙ
БУЗУНОВ К.А., БУЛАТОВ Е.С., СЕЛЕЗНЕВ М.Ю., ДЕДОВ А.Ю. 73

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ДЛИННОСОСТАВНЫХ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПОЕЗДОВ
БУРАКОВА А.В., ИВАНКОВА Л.Н., ИВАНКОВ А.Н. 81

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩИХ ДИЗАЙНЕРОВ В ПРОЦЕССЕ АНАЛИЗА ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ В ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИИ
ГАЛКИНА И.С. 86

СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ГОРДИЕНКО Е.П. 92

СТОИМОСТЬ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА
ГОРДИЕНКО Е.П. 99

СОВРЕМЕННЫЕ СТАНДАРТЫ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ГОРДИЕНКО Е.П. 105

ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВРЕМЕННЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ
ГОРДИЕНКО Е. П. 112

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ РОССИЙСКИХ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ГОРДИЕНКО Е. П. 118

ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В КОНТЕКСТЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГОСТЕВА С.Р., ХУЗИНА А.И., ХУЗИНА Н.А. 126

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕТЕЙ В РОССИИ
ГОСТЕВА С.Р. 131

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАЖДАНСКОГО ИСКА В УГОЛОВНОМ ПРОЦЕССЕ
ГОСТЕВА С.Р., КУПРИНА Д.С. 137

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО СТРОИТЕЛЬНОГО НАДЗОРА И СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ПО ОБЪЕКТАМ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГОСТЕВА С.Р., ШИПИЛОВ Е.С., ХУЗИНА Н.А. 142

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ, КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
ЕПРЫНЦЕВА Н.А., КУСТОВ А.И., ГОСТЕВА С.Р. 146

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УНИВЕРСИТЕТА И ПРЕДПРИЯТИЙ БИЗНЕСА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ ДИЗАЙНЕРОВ ОДЕЖДЫ: СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД
ЕРОХИНА Е.В. 152

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА НЕЦЕНОВУЮ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В ДАЛЬНЕМ СЛЕДОВАНИИ
ЖУРАВЛЕВА И.В. 161

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПНОСТЬЮ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ
ЖУРАВЛЕВА И.В. 166

АРХИТЕКТУРА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СЦЕНАРИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ ВИДЕОАНАЛИТИКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
ЖУРАВЛЕВА И.В. 170

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗКИ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ НА ЗАДАННОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ НАПРАВЛЕНИИ, НА ПРИМЕРЕ МАРШРУТА «ДАЛЬНИЙ ВОСТОК – ЦЕНТР»
ЖУРАВЛЕВА И.В. 175

ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ «СЕВЕР - ЮГ» И «ВОСТОК - ЗАПАД» В УСЛОВИЯХ ПЕРЕОРИЕНТАЦИИ ГРУЗОПОТОКОВ
ЖУРАВЛЕВА И.В. 180

КОНСТРУКТИВНЫЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СКОРОСТНЫХ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ ДЛЯ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ
ЖУРАВЛЕВА И.В. 186

БАЗОВЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛОГИСТИКИ В ПАССАЖИРСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ЖУРАВЛЕВА И.В. 189

ПОСТРОЕНИЕ ЕДИНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ МОБИЛЬНОСТИ НА БАЗЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ЖУРАВЛЕВА И.В., МАДЯР О.Н. 193

НЕПРЕРЫВНАЯ ХОЛОДИЛЬНАЯ ЦЕПЬ – АРХИТЕКТУРА, ИНФРАСТРУКТУРА И СПЕЦИФИКА ЛОГИСТИКИ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ
ЖУРАВЛЕВА И.В. 197

СИСТЕМА ЛОГИСТИКИ В ОБЛАСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ
ЖУРАВЛЕВА И.В., МАДЯР О.Н. 201

РАЗРАБОТКА ИНДЕКСА СПОРТИВНОЙ САМОАКТУАЛИЗАЦИИ (ИСА) ОБЪЕКТИВНОГО КРИТЕРИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА СПОРТСМЕНА
КАЗАКОВА В. М. 205

УЛУЧШЕНИЕ СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТА С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ С ПОМОЩЬЮ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ
КАЗЬМИНА Е.А., ДЕДОВ А.Ю. 210

ШТРАФЫ ЗА НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА
КАЛАЧЕВА О.А. 215

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ - СТРАТЕГИЧЕСКИЙ КАРКАС ЭКОНОМИКИ
КАЛАЧЕВА О.А. 218

ИСТОЧНИКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ
КАЛАЧЕВА О.А. 221

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ И ДРУГИЕ НЕОТЛОЖНЫЕ РАБОТЫ (АСДНР) НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ
КАЛАЧЕВА О.А. 226

ОСОБЕННОСТИ МЕДИКО-САНИТАРНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ АВАРИЙ
КАЛАЧЕВА О.А. 228

АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ
КАЛАЧЕВА О.А. 234

СПЕЦИФИКА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ В КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЯХ
КАЛАЧЕВА О.А. 237

ЭКСПЕРТИЗА В СЛУЧАЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ АВАРИЙ И ЧС
КАЛАЧЕВА О.А. 241

ОРГАНИЗАЦИЯ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И ПРОТИВОЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ
КАЛАЧЕВА О.А. 243

СИСТЕМА УРОВНЕЙ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА
КАЛАЧЕВА О.А. 247

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ КРИЗИСОУСТОЙЧИВОСТИ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА
КИМ Л. Г., ФИЛИМОНОВА С.И. 250

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ К РУССКОМУ ЯЗЫКУ В СИСТЕМЕ

СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КИРИЛОВА Е. А. 259

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН
КЛИМЕНТОВ Н.И., МАМЕДОВ Г.М. 267

ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СЛОЖНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА
КЛИМЕНТОВ Н.И. 274

ОТНОШЕНИЕ ВОРОНЕЖСКИХ СТУДЕНТОВ К СЕКТАМ ТОТАЛИТАРНОГО ТИПА
КОВАЛЬ Л.В., МАРАР О.И. 279

НАДЕЖНОСТЬ КАНАЛОВ СВЯЗИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ НА ОСНОВЕ ARDUINO UNO
КОЖЕВНИКОВ А.А. 284

ПРОВОДНЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ НА ОСНОВЕ ARDUINO UNO
КОЖЕВНИКОВ А.А. 289

ДИАЛЕКТИКА СОЦИАЛЬНОГО И ИНДИВИДУАЛЬНОГО В ПРОЦЕССЕ ЭТНИЧЕСКОЙ СОЦИАЛИЗАЦИИ МОЛОДЁЖИ АФРИКИ: ЯЗЫК КАК СФЕРА БОРЬБЫ ЗА СОЗНАНИЕ МОЛОДЁЖИ
МАМГИЯ ЕПУЗ КАМХУА НАТАЛИ КРИСТЕЛ 294

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОГРАНИЧЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ
КУНЫГИНА Л.В. 303

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ
КУНЫГИНА Л.В. 310

ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА
КУНЫГИНА Л.В. 317

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ
КУНЫГИНА Л.В. 327

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГРУЗОВОЙ РАБОТЫ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ
КУНЫГИНА Л.В. 334

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
КУНЫГИНА Л.В. 343

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
КУНЫГИНА Л.В. 349

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНО-ГРУЗОВЫХ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ
КУНЫГИНА Л.В. 358

ТРАНСПОРТНО-ГРУЗОВЫЕ СИСТЕМЫ В ЕДИНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ: ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
КУНЫГИНА Л.В. 367

АДАПТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ГРУЗОВЫХ СИСТЕМ К НОВЫМ ГРУЗОПОТОКАМ: ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ
КУНЫГИНА Л.В. 374

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ: ИНТЕГРАЦИЯ IOT И BIG DATA
КУРАЛЕСИН В.В. 382

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТКАЗОВ И ОПТИМИЗАЦИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ
КУРАЛЕСИН В.В. 389

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ПРЕДИКТИВНОГО РЕМОНТА РЕЛЬСОВОГО ПУТИ
КУРАЛЕСИН В.В. 396

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ МОСТОВ И ТОННЕЛЕЙ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ
КУРАЛЕСИН В.В. 402

ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТЬЮ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ
КУРАЛЕСИН В.В. 408

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА КОМБИНИРОВАННОМ ХОДУ
ЛОКТЕВА Д.В. **414**

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСЧИСТКИ ПОЛОСЫ ОТВОДА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ
ЛОКТЕВА Д.В. **419**

ФОРМИРОВАНИЕ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ И ВЫРАБОТКИ КОПИНГ-СТРАТЕГИИ ПОВЕДЕНИЯ ПОДРОСТКА В УСЛОВИЯХ НАПРЯЖЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
МАКАРОВ П.Е. **427**

К ВОПРОСУ О ДЕЙСТВИЯХ И РОЛИ РУССКОЙ АРМИИ, ПОВЛИЯВШИХ НА ИСХОД ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ 1917 ГОДА
МЕГАНОВ С.А., ГОСТЕВА С.Р. **433**

ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ КОЛЛЕДЖА ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА «УМНАЯ СКАМЕЙКА»)
НАВИЧОНОК А. И., ШМАРЛОВСКАЯ С. Н. **437**

РАЗВИТИЕ ЭТНОКУЛЬТУРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ ПОДРОСТКОВ: ДИАГНОСТИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ
НИКУЛИНА Ю. К. **443**

ПРИМЕНЕНИЕ БИОМЕТРИИ И НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ СЛУЖАЩИХ
ПАНИНА Н.В., КУЛМАНАКОВА М.М., РУЧКИН Д.А., СКИРДА А.О. **457**

СЕМИОТИЧЕСКИЙ МЕТОД ЮРИЯ МИХАЙЛОВИЧА ЛОТМАНА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ХОРЕОГРАФОВ
ПАНИЧЕВА Э. В., КОРНЯ А. К. **461**

ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОЕ СТАНОВЛЕНИЕ ЛИЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ СОЦИАЛЬНОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ
ПАШКОВ С. В. **468**

ГРАНИЧНЫЕ КРИТЕРИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СГРЕБАНИЯ ПОРУБОЧНЫХ ОСТАТКОВ
ПЛАТОНОВ А.А. **477**

ОСОБЕННОСТИ ОПУБЛИКОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
ПЛАТОНОВ А.А. **482**

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ТРАНСПОРТНЫХ ЗАТРАТ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ
ПЛАТОНОВА М.А. **489**

ФОРМАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ РЕЗЕРВИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН
ПЛАТОНОВА М.А. **496**

ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ КЛАССНОСТИ ВОКЗАЛОВ
ПОПОВА Е.А., МАДЯР О.Н. **500**

«ИННОВАЦИОННАЯ МОБИЛЬНОСТЬ» - ВЕКТОР РАЗВИТИЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК
ПОПОВА Е.А. **505**

МОРСКОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ХОЛДИНГА «РЖД»: ОТ ПАРОМНЫХ ПЕРЕПРАВ ДО СТИВИДОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ
ПОПОВА Е.А. **511**

«ВИРТУАЛЬНАЯ СЦЕПКА»: КАК ЦИФРОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЖД УВЕЛИЧИВАЕТ ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
ПОПОВА Е.А., МАДЯР О.Н. **515**

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК
ПОПОВА Е.А. **520**

АРЕНДА ЛОКОМОТИВОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
ПОПОВА Е.А., МАДЯР О.Н. **525**

ЦИФРОВОЙ ПУТЬ ГРУЗА
ПОПОВА Е.А. **529**

КОНКУРЕНЦИЯ НА РЫНКЕ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В РОССИИ
ПОПОВА Е.А. **534**

ЦИФРОВОЙ ПАССАЖИР – КОНКУРЕНЦИЯ НА РЫНКЕ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК
ПОПОВА Е.А. **539**

ЦИФРОВАЯ МАГИСТРАЛЬ: КАК РЖД ВНЕДРЯЕТ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СКОРОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОЗРАЧНОСТИ
ПОПОВА Е.А. **544**

СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ОХРАНЕ ТРУДА
ПРИЦЕПОВА С.А. **549**

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, РЕАГИРОВАНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ
ПРИЦЕПОВА С.А. 552

КООРДИНАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА, ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ДРУГИХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПРИЦЕПОВА С.А. 557

ОБЯЗАННОСТИ РАБОТОДАТЕЛЯ ПО СОЗДАНИЮ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА
ПРИЦЕПОВА С.А. 559

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЛИЧНОСТИ СОТРУДНИКА ПОЛИЦИИ: ФАКТОРЫ И МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПУШЕЧНИКОВ А. А. 565

КОММУНИКАТИВНАЯ КУЛЬТУРА БУДУЩЕГО МЕДИЦИНСКОГО РАБОТНИКА: ФАКТОРЫ И МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ КОЛЛЕДЖА
РАССКАЗЕНКОВ А. И 571

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
РЕДЖЕПОВ М.Б. 577

РАЗВИТИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ УМЕНИЙ БУДУЩИХ ДИЗАЙНЕРОВ КАК ФАКТОР ИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ УСПЕШНОСТИ
РЕПРИНЦЕВ М. А. 588

КОНЦЕПЦИЯ ДУХОВНОЙ КУЛЬТУРЫ И. А. ИЛЬИНА: СИНТЕЗ РЕЛИГИОЗНОГО ЧУВСТВА И РУССКОЙ ТРАДИЦИИ
РОДИН С.Г., ОВСЯННИКОВА О.Г. 597

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЕГРАДАЦИИАККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ МАНЕВРОВЫХ ТЕПЛОВОЗОВ
РЯБКО К.А. 601

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ЛИПАЗЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА
САФОНОВ А.О., ПАШИНОВ А.П. 609

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ПРИРОДНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ В БИОТОПЛИВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
САФОНОВ А.О., СЕЛИВАНОВ К.В. 614

РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЕРМЕНТОВ
САФОНОВ А.О. 619

НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЗИМОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА
САФОНОВ А.О. 624

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК ФЕРМЕНТАТИВНЫХ КАТАЛИЗИРУЕМЫХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА
САФОНОВ А.О. 628

ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРАВОСЛАВНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ГРАЖДАНСТВЕННОСТИ И ПАТРИОТИЗМА ПОДРОСТКОВ
ШАМРАЙ М.В. 634

ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ СРЕДСТВАМИ САПР «КОМПАС-3D»
РЯБКО Е.В., РЯБКО К.А. 646

УДК: 796/799

ДИНАМИКА ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ К ВЫПОЛНЕНИЮ ИСПЫТАНИЙ КОМПЛЕКСА ГТО

Алмазова Ю.Б., Филимонова С. И.
[1]Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментального исследования эффективности педагогической технологии, направленной на повышение уровня физической подготовленности профессорско-преподавательского состава образовательной организации высшей школы при подготовке к выполнению нормативов комплекса ГТО. Сравнение результатов «до» и «после» осуществлялось с помощью Т-критерия Вилкоксона для связанных выборок; при численности группы менее пяти человек статистическая обработка не проводилась, выполнялся качественный анализ индивидуальных протоколов. Установлены статистически достоверные улучшения по большинству испытаний в группах с $n \geq 5$: в скоростно-силовых тестах, беге на выносливость, силовой выносливости, гибкости, плавании и стрельбе. Показано, что экспериментальные воздействия способствовали не формальному выполнению нормативов, а личностной перестройке отношения к деятельности, связанной с профессиональной идентичностью, личным здоровьем, комплексным достижением и внутренней мотивацией. Сделан вывод об эффективности технологии как инструмента физического и психологического оздоровления коллектива, повышения его сплочённости и положительного влияния на основную профессиональную деятельность.

Ключевые слова: комплекс ГТО, профессорско-преподавательский состав, физическая подготовленность, педагогическая технология, Т-критерий Вилкоксона, возрастные ступени, внутренняя мотивация, профессиональное здоровье.

Annotation. The article presents the results of an experimental study of the effectiveness of a pedagogical technology aimed at improving the level of physical fitness of the teaching staff of a higher education institution in preparation for meeting the standards of the GTO complex. The “before” and “after” results were compared using the Wilcoxon T-test for related samples; if the group size was less than five people, statistical processing was not carried out, and a qualitative analysis of individual protocols was performed. Statistically significant improvements were observed in most tests in groups with $n \geq 5$: in speed-strength tests, endurance running, strength endurance, flexibility, swimming, and shooting. It was shown that the experimental interventions did not contribute to the formal fulfillment of standards, but rather to a personal transformation of the attitude towards activities related to professional identity,

personal health, comprehensive achievement, and internal motivation. The conclusion was drawn that the technology is effective as a tool for the physical and psychological well-being of the team, for increasing its cohesion, and for having a positive impact on the main professional activities.

Keywords: GTO complex, teaching staff, physical fitness, pedagogical technology, Wilcoxon T-test, age groups, internal motivation, professional health.

Актуальность. Современные требования к профессиональной деятельности преподавателя высшей школы предполагают высокий уровень психофизической готовности, устойчивости к нагрузкам и сохранения здоровья. В этом контексте особую актуальность приобретает подготовка педагогических работников к выполнению испытаний Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО). Однако формальное выполнение нормативов не исчерпывает потенциала физической культуры. Как показало экспериментальное исследование, целенаправленные педагогические воздействия способны вызвать глубокую личностную перестройку отношения к данной деятельности.

Целью работы явилась оценка эффективности разработанной педагогической технологии повышения уровня физической подготовленности педагогов на основе анализа динамики результатов испытаний комплекса ГТО в различных возрастных группах.

Методы. Экспериментальная деятельность включала подготовку ППС к выполнению испытаний ГТО. Для оценки эффективности технологии проведён анализ динамики показателей физической подготовленности участников в возрастных группах с 7 по 17 ступень. Сравнение результатов «до» и «после» эксперимента осуществлялось с использованием Т-критерия Вилкоксона для связанных выборок (непараметрический аналог парного t-теста). Выбор критерия обусловлен малым объёмом выборок в отдельных группах и отсутствием гарантии нормального распределения разностей. Критерий позволяет оценить достоверность сдвигов, опираясь на ранги разностей, что делает его устойчивым к распределению данных и чувствительным к индивидуальной динамике каждого участника. Использовались точные таблицы критических значений, гарантирующие номинальный уровень ошибки I рода. Статистически достоверными считались различия при $p < 0,05$. В группах с численностью менее 5 человек ($n < 5$) статистическая обработка не проводилась, однако выполнялся качественный анализ индивидуальных результатов.

Обсуждение результатов. В группах с достаточным объёмом выборки ($n \geq 5$) зафиксированы статистически достоверные улучшения по большинству тестовых показателей. В 10 ступени (мужчины 30–34 лет, $n = 11$) наблюдается выраженная положительная динамика по большинству испытаний: достоверно улучшились рывок гири, бег на 30 м, 2 и 3 км, плавание, отжимания, наклон, прыжок в длину и поднимание туловища.

Единственный показатель без статистически значимого прироста – подтягивания на высокой перекладине, что отражает слабую динамику данного качества в этой возрастной группе.



Рисунок 1 – Динамика результатов тестирования (мужчины 30–34 лет)

В 10 ступени (женщины 30–34 лет, n = 6) зафиксированы статистически значимые улучшения по большинству тестов, включая бег на 30 м и 2 км, отжимания, прыжок в длину, поднимание туловища, плавание и стрельбу. Наклон вперёд не достиг значимости, а подтягивания в висе лёжа остались без изменений, что указывает на индивидуальную вариативность гибкости и специфику данного испытания.



Рисунок 2– Динамика результатов тестирования (женщины 30–34 лет)

В 12 ступени (мужчины 40–44 лет, n = 8) большинство показателей достоверно улучшились. Большинство показателей достоверно улучшились – бег на 30 м и 2 км, отжимания, наклон вперёд и поднимание туловища.



Рисунок 3 – Динамика результатов тестирования (мужчины 40–44 лет)

Подтягивания на высокой перекладине не показали статистически значимого прироста; по рывку гири и прыжку объём выборки был недостаточным для статистической обработки.

В 13 ступени (женщины 45–49 лет, n = 5) отмечены статистически значимые улучшения несмотря на возраст, отмечены статистически значимые улучшения по бегу на 30 м и 2 км, отжиманиям, наклону вперёд и подниманию туловища.

По плаванию и прыжку данные были единичными, поэтому статистическая обработка не проводилась.

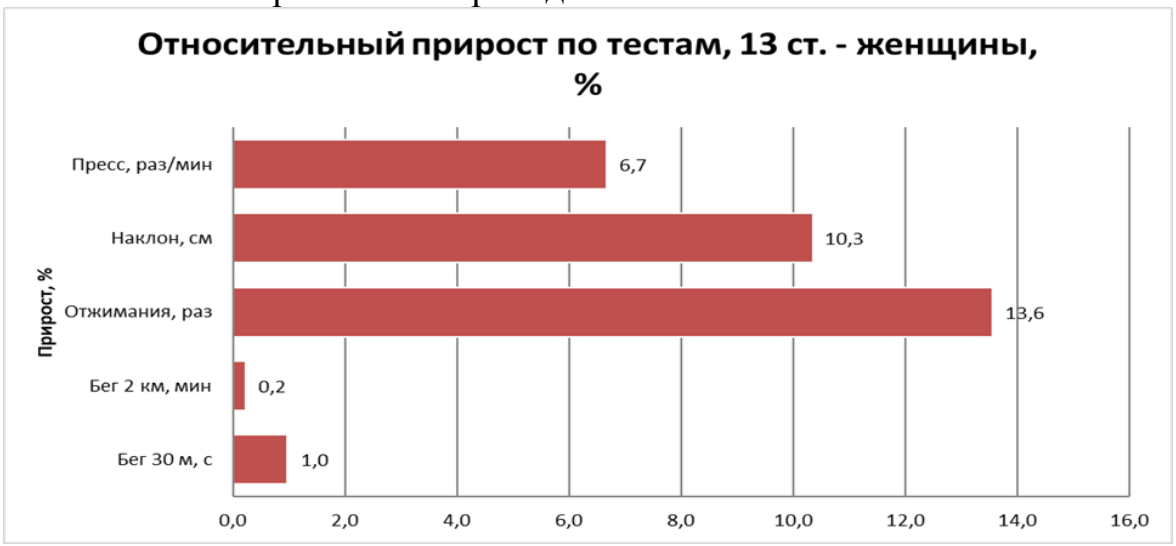


Рисунок 4 – Динамика результатов тестирования (женщины 45–49 лет)

В 14 ступени (женщины 50–54 лет, n = 6) зафиксированы достоверные сдвиги по бегу на 2 км, скандинавской ходьбе на 3 км, плаванию, наклону вперёд, подтягиваниям в висе лёжа и подниманию туловища.



Рисунок 5 – Динамика результатов тестирования (женщины 50–54 лет)

Единственный недостоверный результат – отжимания, что может отражать исходный уровень и индивидуальную реакцию на нагрузку.

В группах 7 ступень (женщины 16–19 лет, n=2), 9 ступень (женщины 25–29 лет, n=2), 9 ступень (мужчины 25–29 лет, n=1), 11 ступень (женщины 35–39 лет, n=2), 12 ступень (женщины 40–44 лет, n=3), 13 ступень (мужчины 45–49 лет, n=2–3), 14 ступень (мужчины 50–54 лет, n=2), 15 ступень (женщины 55–59 лет, n=3–4), 16 ступень (мужчины и женщины 60–64 лет, n=1–2), 17 ступень (мужчины и женщины 65–69/65–70 лет, n=2–4) статистический анализ не проводился ввиду недостаточной численности.

Выводы. Экспериментальные воздействия оказали трансформирующее влияние на профессорско-преподавательский состав, приведя не к простому формальному выполнению испытаний, а к глубокой личностной перестройке отношения к этой деятельности. Получено доминирование среднего уровня смысла и появление высокого, когда восприятие деятельности стало осмысленным, связанным с профессиональной идентичностью, личным здоровьем и комплексным достижением. Перспективным является дальнейшее изучение механизмов воздействия физической подготовки на профессиональную идентичность и мотивацию преподавателей высшей школы.

Список использованных источников

1. Алмазова, Ю. Б. Технология реализации педагогического сопровождения взрослого населения в подготовке и сдаче норм ГТО / Ю. Б. Алмазова,

В. М. Казакова, И. В. Беликова // Культура физическая и здоровье. – 2024. – № 2(90). – С. 14-18.
2. Алмазова, Ю. Б. Педагогические функции ВФСК ГТО и механизмы их реализации в профессиональной деятельности педагогических работников образовательных организаций высшего образования / Ю. Б. Алмазова, О. Н. Степанова, И. В. Беликова // Культура физическая и здоровье. – 2025. – № 2(94). – С. 11-15.
3. Андрогогический подход к формированию личностного смысла подготовки к сдаче норм ГТО у взрослого населения / Ю. Б. Алмазова, В. М. Казакова, С. К. Валиев, И. В. Григорьева // Культура физическая и здоровье. – 2024. – № 3(91). – С. 19-23.
4. Алмазова, Ю. Б. Роль ГТО в развитии спорта и укреплении здоровья граждан на государственном уровне / Ю. Б. Алмазова, В. М. Казакова // Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований : материалы XXVIII международной научно-практической конференции, North Charleston, 07–08 февраля 2022 года. – Morrisville: LuluPress, Inc., 2022. – С. 107-112.
5. Болдырев, И. И. Физическая культура и спорт в жизни современной студенческой молодежи : Монография / И. И. Болдырев, Е. А. Стеблецов, С. И. Филимонова. – Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2026. – 208 с.
6. Концепция оптимальной самореализации на основе ресурсного подхода в системе «Спорт - физическая культура - здоровьесбережение» / С. И. Филимонова, И. И. Болдырев, Е. А. Стеблецов, В. М. Казакова // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2026. – № 3. – С. 2-4.
7. О физической культуре и спорте в Российской Федерации : Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ (с изм. и доп.) // Собрание законодательства РФ. – 2007. – № 50. – Ст. 6242.
8. О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО) : Указ Президента РФ от 24.03.2014 № 172 // Собрание законодательства РФ. – 2014. – № 13. – Ст. 1452.
9. Об утверждении государственных требований к уровню физической подготовленности населения при выполнении нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) : приказ Минспорта России от 22.06.2023 № 456 // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: http://pravo.gov.ru (дата обращения: 04.11.2026).
10. Подходы к исследованию воспитательного потенциала физической культуры в системе образования / И. И. Болдырев, С. И. Филимонова, Е. А. Стеблецов, Т. Н. Бахтина // Культура физическая и здоровье. – 2025. – № 3(95). – С. 33-37.

УДК 37.013.42 + 37.017.04

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ СОВРЕМЕННЫХ ПОДРОСТКОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАМЕРУН

Аисси Бала Анатоль Эмерант
Курский государственный университет

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные проблемы формирования правовой культуры подростков. Автор показывает современные подходы в науке к пониманию сущности правовой культуры личности, особенности ее формирования в подростковом возрасте. Особое внимание автором уделено современным проблемам формирования правовой культуры подростков в Республике Камерун. Автор приводит результаты опроса африканских подростков, показывает всю остроту правового нигилизма в среде подростков и юношества. Автор акцентирует внимание на необходимости комплексного подхода и интеграции усилий всех субъектов общества в построении целостной системы правового образования и правового воспитания подрастающего поколения.

Ключевые слова: социальная педагогика, африканская молодежь, система правового образования в Республики Камерун, правовая культура личности подростка, правовое воспитание и правовое образование личности.

Abstract. This article examines current issues regarding the development of legal culture among adolescents. The author outlines contemporary scholarly approaches to understanding the essence of an individual’s legal culture, as well as the specific characteristics of its formation during the teenage years. Particular attention is given to the challenges of fostering legal culture among adolescents in the Republic of Cameroon. Presenting the results of a survey conducted among African adolescents, the author highlights the severity of legal nihilism within this age group. The author emphasizes the need for a comprehensive approach – one that integrates the efforts of all societal stakeholders – to build a cohesive system of legal education and upbringing for the younger generation.

Keywords: social pedagogy, African youth, legal education system in the Republic of Cameroon, legal culture of the adolescent, legal upbringing and legal education of the individual.

Геополитические события конца XX – начала XXI века, превращение Африки в важнейший стратегический человеческий ресурс планеты, развитие новых информационных технологий и средств коммуникации затронули все стороны общественно-политической, экономической, социально-правовой жизни африканских обществ, вызвав острую необходимость приведения в соответствие с новыми общественными потребностями деятельности всей системы образования [1; 2; 3]. Вместе с тем, преобразования последних

десятилетий убедительно показывают, что демократические преобразования в странах Африки невозможны без активного проведения правовых реформ, осуществления изменений в обществе, соблюдения прав и свобод человека, формирования гражданского общества и правового государства [4; 5; 6]. Непростые процессы, сопряженные с правовой модернизацией всей жизни африканских государств, обозначили одну из серьезнейших проблем – крайне низкий уровень правовой культуры юных граждан.

Формирование правового государства неотделимо от процесса развития правовой культуры общества. Именно правовая культура утверждает в обществе принципы законности и правопорядка, создает нравственную атмосферу, в которой каждый человек защищен от произвола и может свободно реализовать свои творческие способности и идеалы [7; 8; 9; 10]. Правовая культура в значительной степени является гарантом реального верховенства закона, фактором, способствующим развитию высокой социальной активности граждан. Проведение правовых реформ в странах Западной Африки является важной задачей, которая пронизывает все сферы общественной жизни африканских государств. В значительной мере эта проблема касается и Республики Камерун. Одним из самых трудных и долговременных процессов правовой реформы в Камеруне является формирование правовой культуры юных граждан. Правовой порядок всегда будет таким, каковы умонастроения людей, и особенно – тех, кому предстоит жить в новом, правовом мире [14; 15; 16]. Поэтому очень важно сформировать у граждан убеждения в абсолютной ценности права. Существенным «резервом» в решении этой исключительно важной проблемы является правовое воспитание подростков и молодежи. Все школьники, а особенно старшие школьники – подростки и юношество, должны иметь твердые основы знаний о правовой системе государства, законах, регулирующих права и свободы граждан, знать и понимать содержание Конституции страны. Известно, что в 14 лет подросток получает паспорт, становится полноправным участником правовых отношений. Следовательно, к этому моменту он должен быть подготовлен интеллектуально, эмоционально, поведенчески, чтобы сознательно и ответственно принять на себя весь спектр прав и обязанностей гражданина.

Коренные, научно-обоснованные и грамотно осуществляемы правовые, демократические преобразования способны стабилизировать общество, привить старшим школьникам такие устоявшиеся в цивилизованном мире ценности, как дисциплинированность и законопослушание, уважение к правам и свободам личности, чувство ответственности и организованность [17; 18; 19; 20]. В связи с этим в настоящее время проблема формирования правовой культуры подростков и юношества приобретает чрезвычайную важность и актуальность. Юридические знания в современных условиях становятся одним из

важнейших феноменов культуры, от которого во многом зависит формирование гражданского общества и правового государства.

В качестве основных задач государства в сфере образования декларируются предотвращение и искоренение преступности среди молодежи и воспитание молодого поколения в духе высокой нравственности и уважения к закону. Политические лидеры Камеруна заявляют о необходимости воспитания молодого поколения, обладающего высокой нравственной и правовой культурой, имеющего такие личностные качества, как глубокое уважение к закону, ответственность за судьбу людей, прочность моральных убеждений, беспристрастность, принципиальность, твердость и независимость в отстаивании своих позиций, готовность к социальному взаимодействию, понимание чести и достоинства гражданина и человека, уважение к своим согражданам. Однако современная социокультурная ситуация в Камеруне такова, что право не является ценностью в массовом сознании большинства молодых людей. С нарастающей прогрессией увеличивается разрыв между демократическим законодательством и низким уровнем правовой культуры подростков и молодежи. Это вызывает тревогу и ставит проблему формирования правовой культуры в ранг одного из приоритетов государственной политики Камеруна.

Основная научная проблема для психологии и педагогики состоит в том, чтобы определить содержание, совокупность средств и способов эффективного формирования правовой культуры подростков и старших школьников. Формировать правовую культуру подростков в образовательной деятельности школы возможно лишь на основе грамотного обеспечения психологических и социально-педагогических условий, позволяющих эффективно строить этот процесс, обращаясь к важнейшим сторонам формирующегося правосознания личности юного гражданина [21; 22; 23; 24]. Таким образом, в формировании правовой культуры подростков проявляет себя ряд противоречий, среди которых противоречия между:

- необходимостью формирования у юных граждан Камеруна высокого уровня правовой культуры и реальным состоянием правовой культуры подростков;
- потенциальными возможностями формирования правовой культуры в образовательном процессе школы и неразработанностью содержания, средств и условий эффективного правового воспитания подростков, ее грамотного психологического и социально-педагогического обеспечения;
- декларируемой приоритетностью правового образования в системе образования и недостаточной разработанностью адекватного педагогического обеспечения этого процесса;
- интегративным характером правовой культуры и отсутствием в школьной практике Камеруна курсов, систематизирующих правовую

информацию, получаемую учащимися в рамках отдельных учебных дисциплин гуманитарного цикла;

- общей теоретической направленностью процесса обучения и социального воспитания и необходимостью формирования опыта правового поведения школьников как его конечной цели и деятельностного проявления и др.

Для педагогики и психологии вполне очевидна важнейшая проблема правового образования и воспитания подростков: каковы психологические и социально-педагогические предпосылки и условия эффективного формирования правовой культуры подростков в деятельности образовательных учреждений Республики Камерун? Конечно, в современной науке проблемы формирования правовой культуры детей и молодежи находится в зоне пристального внимания.

Актуальность проблемы формирования правовой культуры школьников обусловлена процессами интеграции и модернизации, происходящими в современном обществе и образовании, и обоснована в исследованиях таких российских ученых как В.В. Головченко, Г.П. Давыдова, И.А. Ильина, С.А. Морозовой и др. Различные аспекты правовой культуры общества и личности рассматривались С.С. Алексеевым, М.М, Бабаевым, Н.И. Вопленко, О.А. Красавчиковым, В.Н. Куц, А.В. Симоненко, Т. Шибутани и др. Психология подросткового и раннего юношеского возраста, различные нравственные и правовые девиации подростков отражены в работах М.И. Буянова, Л.М. Зюбина, Ю.А. Клейберга, И.С. Кона, А.С. Макаренко, Н.В. Матяш, А.В. Мудрика, Э.Ш. Натанзон, И.Ф. Харламова, М.М. Ященко.

Анализ публикаций по исследуемой теме позволяет выделить основные научно-педагогические аспекты:

– теория и методология обучения праву нашли свое отражение в трудах Е.В. Аграновской, В.А. Ильина, Г.В. Мальцева, Н.И. Матузова, А.С. Саламаткина, А.Б. Сахарова, А.П. Семитко и др.;

– исторический аспект проблемы представлен в работах Е.Н. Левшиной, Е.А. Певцовой, Е.В. Татаринцевой, Н.И. Элиасберг, Н.В. Флита и др.;

– практический аспект правового образования рассмотрен в исследованиях Т.В. Болотиной, В.А. Вакуленко, А.В. Клименко, И.Ф. Рябко, А.С. Сиротина, Г.А. Фирсова, И.Д. Фрумина и др.

В российской науке рассмотрены вопросы формирования правовой культуры школьников в системе лицея (Т.Н. Ловничая), в процессе изучения иностранного языка (Л.М. Матвиенко), во внеучебной деятельности (Е.А. Рассолова), в рамках аксиологического подхода (И.Г. Митюнова), у глухих старшеклассников (И.П. Ларина), у детей-сирот (С.Н. Александрова). Однако сегодняшние реалии жизни заметно меняют ситуацию, а правовое сознание подростков формируется не столько в

образовательном процессе школы, сколько под влиянием Интернета и социальных сетей [25; 26]. Однако это влияние пока еще не стало предметом серьезного научного исследования.

Не оставляет оптимизма ситуация с развитием правовой культуры подростков в Африке. Проведенный нами анализ содержания учебных программ в школах Камеруна показывает, что в дисциплинах, способных формировать правовую культуру старших школьников – истории, обществознании и даже праве, нет очевидной направленности на закрепление правовых знаний подростков, нет предпосылок для переноса изученных правовых норм в повседневную практику поведения школьников.

Социальная педагогика давно «держит в поле зрения» подростков с отклоняющимся поведением, склонных к различным формам девиантного и делинквентного поведения, но акцент такого внимания смещается в зону асоциального поведения подростков, устойчивых форм делинквентности, а вот пограничные состояния оказались в «нейтральной» полосе, также как и вне устойчивого внимания общей педагогики. В этом контексте достойны самого пристального внимание работы целого ряда известных авторов – М.А. Алемаскина, М.Э. Вайнера, А.Д. Гонеева, Е.В. Змановской, В.П. Кащенко, Ю.А. Клейберга, Г.Ф. Кумариной, Н.И. Лифинцевой, З.И. Мищенко, И.А. Невского, Н.М. Назаровой, Р.В. Овчаровой, М. Раттер, М.И. Рожкова, Л.С. Славиной, А.С. Спиваковской, В.Г. Степанова, О.А. Степановой и др.

Подростковый возраст обычно характеризуют как переломный, переходный, критический [27; 28]. Социальная ситуация развития подростка представляет собой переход от зависимого детства к самостоятельной и ответственной взрослости. Актуальность воспитания правовой культуры подростков как важного фактора продуктивной социализации старших школьников объясняется тем, что в последние годы складывается тревожная ситуация с такими явлениями как безнадзорность, преступность, проституция, наркомания. Исследования указывают на нарастание агрессии у подростков, стремление проявить себя в асоциальных поступках, наблюдается тенденция отторжения подростков из семей, находящихся в социально опасном положении [29].

Одной из первых к анализу понятия «правовая культура» личности обратилась Е.А. Лукашева. Соизмеряя его с правосознанием, она в своих работах пришла к выводу, что «правовая культура представляет собой определенное отношение людей к праву, выражающее знание и понимание права, а также сознание необходимости выполнить все его требования» [11]. По мнению В.А. Медведева, правовая культура личности – «это обусловленные правовой культурой общества степень и характер прогрессивно-правового развития личности, обеспечивающие ее правомерную деятельность» [12]. Он справедливо выделяет составляющие

правовой культуры личности: правосознание и правовое мышление; правомерное поведение; результаты правомерного поведения и правового мышления. Анализ психолого-педагогических источников показывает, что проблема воспитания правовой культуры рассматривалась лишь как определенный способ воздействия на личность, при этом недостаточное количество работ посвящены именно подросткам.

При анализе определений правовой культуры нельзя не заметить стремление авторов к обобщенности формулировок, что, в известной степени, порождает расширительное толкование и не способствует четкому раскрытию качественных характеристик и конкретного значения понятия. В то же время структуризация аспектов исследования существенно расширяет такую возможность в целях получения научно-практических результатов и их эмпирической интерпретации. Представляется также, что сама характеристика того или иного определения понятия правовой культуры личности в качестве полного, реальна лишь для каждого конкретного аспекта исследования.

В научной литературе отмечаются те или иные черты правовой культуры и предпринимаются попытки ее определения. Так, В.М. Обухов под правовой культурой предполагают понимать систему овеществленных и идеальных культурных элементов, относящихся к сфере действия права и их отражению в сознании и поведении людей [13]. По его мнению, в состав правовой культуры входят следующие наиболее крупные культурные комплексы: право как система норм, выражающих государственные веления; правоотношения, т.е. система общественных отношений, регулируемых правом; правовые учреждения как система государственных органов и общественных организаций, обеспечивающих правовой контроль, регулирование и исполнение права; правосознание, т.е. система духовного отражения всей правовой действительности; правовое поведение.

Каждый из названных «культурных комплексов» нуждается в конкретизации с целью выявления специфики правовой культуры. Исследования в этом направлении активно ведутся специалистами в области общей теории государства и права под углом зрения укрепления законности и усиления правового воспитания. Как подчеркивает В.М. Обухов, понятие правовой культуры личности включает в себя четыре основных компонента, находящихся между собой в тесном взаимодействии и во взаимозависимости. Рассмотрим их.

Когнитивный (интеллектуальный) компонент (культура правового мышления). Познание, понимание, осмысление – вот ключевые понятия, которые могут служить критериями оценки интеллектуального компонента правовой культуры. Речь идет о знании правовых норм; о владении информацией, относящейся к различным аспектам правовой действительности (объем, глубина, четкость, конкретность знаний); об

умении общим образом ориентироваться в источниках, из которых можно получить доступную правовую информацию; о способности дифференцировать жизненные ситуации, уверенно выделяя те из них, которые непременно требуют правовой трактовки, оценки с позиций закона. Причем речь идет не просто о сумме знаний, об элементарном владении запасом информации. По мнению В.М. Обухова, интеллектуальный критерий предполагает понимание сущности требований закона, способность видеть связь этих требований с актуальными процессами и явлениями, имеющими место в государстве, осознание места права в иерархии ценностей общества. Интеллектуальный компонент правовой культуры, включающий в себя еще и юридическую оценку социальных фактов, таким образом, предполагает готовность и определенные (конечно, непрофессиональные, поскольку дело касается неспециалистов) навыки юридического мышления.

Этический компонент (нравственно-правовая культура). Сюда входит понимание нравственного смысла закона и основанная на нем солидарность личности с правовыми требованиями общества, закрепленная и проявляющаяся в нравственных и правовых воззрениях. Критерием здесь может служить восприятие сути закона как нравственно значимой для себя ценности. В этический компонент включаются, в частности, осознание аморальности поведения, противоречащего нормам права, потребности в точном и неуклонном их соблюдении, активная отрицательная позиция по отношению к правонарушениям (особенно к преступлениям) и к лицам, их совершающим, и т.д.

Эмоциональный компонент (культура правовых чувств). В этом компоненте во главу угла В.М. Обухов ставит уважение к закону. Среди важнейших правовых чувств называет чувство справедливости и чувство ответственности, возникающие как эмоциональное отношение к ценностям правового характера и под воздействием этих ценностей и т.д. Чувство слишком часто оказывается властелином поступка. Эта истина, видимо, открылась человеку так давно, как давно он начал осознавать себя, проникать в свой внутренний мир. Очевидна значимость формирования высокой культуры правовых чувств.

Поведенческий компонент (культура поведения). В него входят умение адекватно применять положения закона в реальных жизненных ситуациях; выработка привычки к соблюдению правовых норм; выбор правильного с точки зрения правовых требований общества варианта поведения и совершение соответствующих поступков; умения и навыки отстаивать свои законные права и интересы, а также интересы других лиц и общества в целом. Чтобы представить более конкретно место правовой культуры в общем механизме поведения личности, В.М. Обухов говорит о тех ролях, в которых правовая культура выступает одновременно, или о трех ее основных аспектах. Во-первых, правовая культура – это одна из духовных (внутренних)

«пружин» в механизме деятельности подростка. В этом смысле законопослушное поведение есть результат, функция правовой культуры. Во-вторых, правовая культура в определенном смысле – это деятельность, включающая в себя совокупность аспектов поведения. Речь идет, таким образом, не о характеристике деятельности (принято, например, говорить: «культурное поведение»), а о самой деятельности. В этом смысле поведение – это не только функция, результат правовой культуры, но сама правовая культура. Наконец, в-третьих, правовая культура – это важная и, вместе с тем, интегративная характеристика личности.

Правовая культура личности подростка включает правовые знания, умения, навыки, реализуемые в жизнедеятельности человека. В структуре данного понятия диссертант выделяет систему взглядов и убеждений, нравственно-правовых ценностей, обеспечивающих адекватную оценку качества правовой жизни общества и исполнение правовых норм.

Сущность правовой культуры характеризуется высоким уровнем овладения правовыми знаниями и умениями; сформированным социально-ценностным отношением к праву; развитыми качествами личности, позволяющими ей наиболее полно реализовать себя в правовой и социально-ориентированной деятельности. С точки зрения комплексного подхода правовая культура связана с политической, нравственной, эстетической, экологической, экономической культурой [30]. Она включает интеллектуальный, эмоционально-ценностный и практический компоненты правового порядка и формируется в процессе правового образования и правового воспитания.

Под правовым образованием учащихся понимается процесс овладения системой правовых знаний, практических умений и навыков, повышения уровня правовой компетентности и соответственно уровня правовой культуры личности, которые в совокупности определяют ее социально-правовой облик. Правовая образованность является необходимой составной частью культурного облика человека и предпосылкой успешной жизнедеятельности в обществе.

Правовое воспитание – это систематическая целенаправленная деятельность государственных и общественных организаций (в том числе школы), а также отдельных граждан, направленная на формирование правовых взглядов и убеждений, позитивных нравственно-правовых ценностных ориентаций и установок, обеспечивающих исполнение правовых норм и формирующих активную позицию личности в правоохранительной и правотворческой деятельности.

Следовательно, правовая культура является более широким понятием, чем правовое образование и правовое воспитание, поскольку охватывает не только уровень правовой образованности и воспитанности, включает не только формирование позитивных правовых ориентаций и установок, обеспечивающих исполнение подростками правовых норм, но и охватывает

целый культурный пласт, систему ценностных установок, социально-ценностное отношение школьника к окружающему миру, предполагает ответственность юного гражданина за свою деятельность. Правовая культура является основным показателем результативности правового образования и правового воспитания, которые выступают в качестве основного механизма формирования правовой культуры личности.

Формирование правовой культуры подростков направлено на решение ряда конкретных задач. К ним относятся:

– вооружение подростков системой правовых знаний, развитие умений и навыков сознательного, юридически правильного поведения в обществе;

– воспитание уважения к правам, свободам, обязанностям личности в обществе;

– воспитание чувства ответственности за свое поведение;

– формирование внутренней потребности в защите законности правопорядка.

Формирование правовой культуры в учебно-воспитательном процессе включает следующие этапы:

1 - целенаправленное формирование правовых знаний и понятий;

2 - выработку правовых убеждений;

3 - формирование этико-правовых установок;

4 - воспитание правовых чувств;

5 - формирование опыта законопослушного поведения;

6 - формирование активной социально-правовой позиции.

Формирование правовой культуры подростков осуществляется по трем основным направлениям, соответствующим основным компонентам правовой культуры, которые взаимосвязаны и взаимозависимы.

– интеллектуальному – правовые знания, умения и навыки, реализуемые в жизнедеятельности человека;

– эмоционально-ценностному – система взглядов и нравственно-правовых ценностей, обеспечивающих адекватную оценку качества правовой жизни общества;

– практическому – исполнение правовых норм, социально-активная позиция в правоохранительной деятельности.

Для каждого компонента правовой культуры определенны значимые правовые качества:

– интеллектуальному – стремление к правовым знаниям, склонность к независимым суждениям, правовая компетентность, способность ориентироваться в новых правовых знаниях, способность принимать нестандартные решения;

– эмоционально-ценностному – честность, убежденность, развитое чувство справедливости, осознание долга и ответственности;

– практическому – инициатива, активность и самостоятельность в деятельности, владение практическими навыками правовой деятельности, креативность, творчество.

Анализ процесса формирования правовой культуры учащихся школ показал, что такой важный компонент, как ее осознанность, формируется в процессе обучения учащихся критическому мышлению, которое, в свою очередь, контролируемо, обоснованно и целенаправленно. Человек с таким мышлением способен анализировать, оценивать и по возможности разрешать проблемы. Это обеспечивает переход от преимущественно нерефлексивного использования знаний в жизнедеятельности человека (в том числе учебной и внеурочной) к осознанному овладению ими. Поэтому в школе необходимо вводить специальные курсы по формированию правовой культуры подростков.

В обобщенном виде критерии, показатели и признаки правовой культуры подростков представлены ниже в таблице 1.

Таблица 1.

Критерии, показатели и признаки правовой культуры подростков

Критерии	Показатели	Признаки
1. Когнитивный	1.Знание и осмысление правовых норм 2. Правовая информация	- Знание основного закона страны – Конституции, ее норм. - Знание структуры правовой нормы. - Применение правовых норм в жизни. - Умение ориентироваться в правовых источниках. - Участие в деятельности правовых курсов, факультативов, кружков. - Оценка жизненных ситуаций с позиций закона.
2. Потребностно-ценностный	1. Понимание нравственного смысла закона 2. Потребность в точном соблюдении норм права	- Уважение к закону. - Солидарность с правовыми требованиями общества. - Восприятие сути закона как нравственно значимой ценности. - Следование установленным нормам и правилам. - Осознание аморальности поведения. - Активная отрицательная позиция по отношению к правонарушителям.
3. Эмоционально-чувственный	1. Чувство долга 2. Чувство ответственности 3. Чувство справедливости	- Хорошая учеба. - Стремление принести пользу обществу и государству. - Желание служить своей стране и народу. - Ответственные поступки по отношению к другим людям. - Надлежащее осуществление любого поручения.

		- Сознательное выполнение определенных требований. - Положительное отношение к адекватным мерам наказания. - Уважение к правоохранительным органам.
4. Регулятивный	1. Правовое поведение	- Соблюдение правовых норм и предписаний. - Социально полезные действия.

На основе этой таблицы можно дать качественную характеристику уровней сформированности правовой культуры подростков (Таблица 2).

Таблица 2.

Качественная характеристика уровней сформированности правовой культуры подростков

Критерии правовой культуры	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
1. Когнитивный	Правовые знания не сформированы, интерес к правовой информации отсутствует	Сформированные неглубокие поверхностные правовые знания, интерес к правовой информации неустойчив	В полном объеме сформированы глубокие правовые знания, имеется устойчивый интерес к правовой информации
2. Потребностно-ценностный	Понимание нравственного смысла закона не сформировано, потребность в точном соблюдении норм права отсутствует	Понимание нравственного смысла закона и потребность в точном соблюдении норм права сформированы частично	Понимание нравственного смысла закона и потребность в точном соблюдении норм права сформированы полностью
3. Эмоциоиально-чувствениый	Чувство долга, чувство ответственности, чувство справедливости отсутствуют	Сформированы неглубокие чувство долга, чувство ответственности, чувство справедливости	Чувство долга, чувство ответственности, чувство справедливости сформированы в полном объеме
4. Регулятивный	Правовое поведение не сформировано	Правовое поведение сформировано частично	Правовое поведение сформировано полностью

С помощью разработанной нами анкеты и Карты интересов (А.Е. Голомшток) мы изучили состояние правовой культуры 287 подростков в Республике Камерун.

При исследовании когнитивного критерия правовой культуры, правильно назвали Конституцию в качестве основного закона государства 57% опрошенных подростков, остальные этого не знают.

Из личных конституционных прав подростки указали право на жизнь, право на свободу и личную неприкосновенность, право на частную жизнь, неприкосновенность жилища. Однако никто из опрошенных не знает о праве на личное достоинство, на национальную принадлежность.

Структурные элементы правовой нормы (гипотезу, диспозицию и санкцию) знают только 9% подростков; 30% опрошенных ответили неправильно, а 61% респондентов вообще не ответили на данный вопрос, что говорит о низком уровне развития когнитивного компонента правовой культуры подростков. Источники правовой информации в порядке их значимости для подростков располагаются в следующем порядке (Таблица 3).

Таблица 3.

Значимость для подростков источников правовой информации

Источники правовой информации	Количество подростков, выбравших ответ, в %
Конституция и другие законы Камеруна	55
Правовые курсы	45
Средства массовой информации	55
Интернет, социальные сети	20
Наставления родителей	15
Рекомендации учителей	4
Советы друзей н знакомых	2

Основными носителями правовой информации являются Конституция Камеруна, законы, правовые курсы и средства массовой информации. Определенное значение, как источника правовой информации для школьников играют Интернет-ресурсы и наставления родителей.

При ответе на вопрос: «Как, по-вашему, можно в целом охарактеризовать наше государство?» получены ответы (в %), приведенные в табл.4 (%).

Таблица 4.

Мнение подростков о государстве

Варианты ответов	%
Государство, в котором власть принадлежит богатым людям	35
Государство, в котором царит хаос	26
Государство, в котором власть принадлежит криминальным структурам	24
Государство, в котором соблюдаются права граждан	5
Государство, где не соблюдаются права граждан	5
Государство, в котором власть принадлежит народу	5

60% школьников дают отрицательную характеристику государству, обращая внимание на то, что в Камеруне правит весьма старый президент,

который находится у власти более полувека, а вместе с ним страной правит кучка богатых людей, определяющих внутреннюю и внешнюю политику страны.

Обращает на себя внимание тот факт, что школьные учителя не являются для подростков авторитетными носителями правовой информации. Только 29% ответили, что они изучали курсы и факультативы по правоведению, 72% из них имеют по этим курсам хорошие оценки. Однако применить эти знания в реальной жизни почти невозможно, поскольку в стране нет абсолютного торжества Закона.

При исследовании потребностно-ценностного критерия правовой культуры, законы справедливыми назвали лишь 35% подростков, слишком мягкими – 15%), слишком суровыми и жестокими – 30%, недоработанными – 20%. 75% респондентов считают, что законы необходимо всегда соблюдать, 20% допускают нарушения со стороны других людей и только 5% школьников думают, что можно нарушать законы в своих интересах.

Мы попросили подростков проранжировать нравственно-правовые ценности по степени важности для них и получили следующие результаты (Таблица 5).

Таблица 5.

Значимость для подростков нравственно-правовых ценностей

Ценности	Ранговое место
Деньги	1
Сила	2
Власть	3
Семья	4
Образование	5
Любовь	6
Родина	7
Дружба	8
Мир	9
Профессия	10
Дети	11
Карьера	12
Государство	13
Закон	14

Опрос (анонимный) показал, что приоритетными для подростков являются такие ценности, как «Деньги», «Сила», «Власть», а уже потом идет «Семья». Государство как ценность стоит в этом ряду на предпоследнем месте.

На вопрос «Чему Вы следуете в жизни чаще всего?», 62% опрошенных ответили, что следуют личным убеждениям и опыту. Установленным нормам и правилам следуют только 11% подростков. Это подтверждается ответами на предыдущий вопрос, так как ценности

«Государство» и «Закон» не находят должного осознания у старших школьников.

48% респондентов делают вид, что не замечают нарушения дисциплины своими товарищами в классе. Но никто из опрошенных не будет сообщать об этом учителю или руководству школы. Это подтверждает факт снижения авторитета учителя и уровня потребностно-ценностного критерия правовой культуры подростков.

Что показал анализ состояния правовой культуры подростков?

Подростки в Камеруне имеют очень низкий уровень правовой культуры, поверхностные представления о праве, его роли в утверждении верховенства закона в строительстве правового государства и отношений между людьми, в обеспечении прав и обязанностей граждан. И все это на фоне очень низкого уровня нравственной культуры, явных тенденций к индивидуализации социального бытия человека, осложнению межпоколенного взаимодействия, эскалации социально-стратификационных противоречий. Понятно, что фрагментарность знаний подростков о праве, ограниченность их опыта строительства правовых отношений, состояние эмоциональной сферы школьников, переживание ими чувства ответственности, долга, вины, стыда требуют систематической работы всех субъектов образовательного процесса, понимания ими реализуемых функций и содержания деятельности каждого в общей логике влияний на социальное становление личности каждого подростка.

Список использованных источников

1. Ахо, Ф.Р.М.Т. Проблемы формирования этнокультурной идентичности подростков в современном социокультурном пространстве: кросс-культурный подход // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2026. № 3-4 (66-67). С. 241-258.
2. Ахо, Ф.Р.М.Т. Семья в традиционной культуре народа Бенина. механизмы и способы этнокультурного воспитания подростков // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2024. № 3-4 (62-63). С. 204-212.
3. Ахо, Ф.Р.М.Т. Современные проблемы и тенденции в формировании этнокультурной идентичности подростков на основе традиций народа Республики Бенин // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского гос.университета. 2024. № 2 (70). С. 177-186.
4. Баландин, Д.Н. Диалог поколений в системе средств формирования этнокультурной идентичности современных подростков // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 16-20.
5. Баландин, Д.Н. Межпоколенный диалог как основа воспроизводства национального самосознания этноса: риски и противоречия

этнокультурного развития подростков // Этнокультурные феномены в образовательном процессе. Сборник научных статей. Чебоксары, 2025. С. 41-47.
6. Баландин, Д.Н. Современные подходы в психологии к пониманию феномена этнокультурной идентичности личности подростка // Проблемы теории и практики современной психологии. Материалы XXIII Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. Иркутск, 2025. С. 17-19.
7. Булатников, И. Е. Общественная мораль как основа становления личности в культуре русского мира: разработка проблем этики в философско-педагогической концепции В.А. Разумного // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2024. № 3-4 (62-63). С. 148-157.
8. Булатников, И. Е. Деструкция морального сознания современного российского общества как проблема теории и практики социального воспитания молодежи // Вестник Костромского государственного университета имени Н. А. Некрасова. Сер. Педагогика. Психология. 2012. Т. 18. № 1-1. С. 146-152.
9. Булатников, И. Е. Деструкция общественной морали как проблема современного социального воспитания молодежи // Ярославский педагогический вестник. 2012. Т. 2. № 5. С. 24-30.
10. Булатников, И. Е. Концепция социально-нравственного воспитания личности в педагогическом наследии А. С. Макаренко: диалектика социального и индивидуального // Психолого-педагогический поиск. 2013. № 2(26). С. 99-112.
11. Лукашева Е.А. Права человека и культура // Конституция СССР и правовое положение личности. - М.: Изд-во ИГиП АН СССР, 1979.
12. Медведев В.А. Правовая культура: понятие, сущность и современные тенденции развития // Oeconomia et Jus. 2022. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/pravovaya-kultura-ponyatie-suschnost-i-sovremennye-tendentsii-razvitiya (дата обращения: 25.10.2026).
13. Обухов В.М. Педагогические основы формирования социально-правового опыта подростков: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / В.М. Обухов. – М., 1988. – 32 с.
14. Пашков, С. В. Диалектика физического и духовного здоровья человека в традициях и опыте русской культуры // Этнокультурные феномены в образовательном процессе. сборник научных статей по итогам III Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 2024. С. 268-275.
15. Пашков, С. В. Духовно-нравственное развитие личности в современном мире как противостояние добра и зла: миссия институтов образования // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 2-3 (53-54). С. 85-94.

16. Пашков, С. В. Милосердие как социально-психологическая характеристика нравственного развития личности: механизмы формирования в условиях глобализации культуры // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 4 (60). С. 793-806.
17. Репринцев А.В. Риски и противоречия этнической социализации и экзистенциального самоопределения молодежи в транзитивном обществе // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 1 (6). С. 13-33.
18. Репринцев А.В. Риски и противоречия этнической социализации подростков в современном дополнительном образовании // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 1 (77). С. 189-206.
19. Репринцев А.В. Русский язык в системе факторов формирования этнокультурной идентичности детей и подростков: векторы эволюции и риски маргинализации подрастающего поколения // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 3 (79). С. 176-189.
20. Репринцев А.В. Социально-нравственное развитие студенчества в «цифровую эпоху»: тенденции и противоречия развития личностного потенциала молодежи // Инновации и традиции в высшем и среднем профессиональном образовании. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Казань, 2026. С. 56-64.
21. Репринцев А.В. Традиции и опыт профессиональной подготовки педагогических кадров для системы социального воспитания детей и молодежи во второй половине XX века: опыт осмысления и интерпретации // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2021. Т. 27. № 4. С. 10-22.
22. Репринцев А.В. Феномен социально успешной личности как проблема современной экзистенциальной педагогики и профессионального образования молодежи // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 3 (8). С. 33-57.
23. Репринцев А.В. Этническая социализация детей и молодежи в транзитивном обществе: проблемы, риски, противоречия // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2026. № 3-4 (66-67). С. 115-134.
24. Репринцев А.В. Этническая социализация личности в поликультурном мире: риски и противоречия формирования этнокультурной идентичности детей и молодежи // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 4 (60). С. 306-321.
25. Сухоруков И.С. Культурная трансмиссия в системе средств формирования этнокультурной идентичности подростков: риски цифровизации // Актуальные проблемы развития личности в условиях современных

реалий. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Ереван, 2022. С. 653-669.
26. Сухоруков И.С. Подросток между традициями национальной культуры и реалиями информационной эпохи: риски и противоречия формирования этнокультурной идентичности личности // Берегиня. 777. Сова. 2022. № 2 (53). С. 184-198.
27. Сухоруков И.С. Традиции народа в системе факторов формирования этнокультурной идентичности подростков: итоги и выводы эмпирического исследования // Этнокультурные феномены в образовательном процессе. сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции. Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева. Чебоксары, 2021. С. 329-338.
28. Сухоруков И.С. Традиционное народное искусство в системе средств формирования этнокультурной идентичности подростков и юношества // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 3 (59). С. 273-289.
29. Сухоруков И.С. Формирование этнокультурной идентичности детей и молодежи как ответ системы социального воспитания на глобальные вызовы современного мира // Социальное и профессиональное становление личности в эпоху больших вызовов: Междисциплинарный дискурс. Сб.ст. Ярославль, 2021. С. 247-252.
30. Шумелкина Е.Н. Формирование нравственно-правовой культуры несовершеннолетних в инновационном образовательном учреждении: дис. ... канд. пед. наук / Е.Н. Шумелкина. – Саратов, 2005. – 170 с.

УДК 37.013.42 + 37.017.04

ТРАДИЦИИ ЭТНОСА КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ ПОДРОСТКОВ И МОЛОДЕЖИ К НАЦИОНАЛЬНОЙ ИСТОРИИ И КУЛЬТУРЕ

Ахо Феликс Радост Медессе Т.
Университет Порто-Ново, Республика Бенин,
Курский государственный университет

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные проблемы приобщения молодежи к традиционной народной культуре в учреждениях образования Республики Бенин. Автор анализирует влияние глобализации, кадровый дефицит, нехватку ресурсов и снижение интереса молодёжи к культурному наследию. Отмечается отсутствие системной государственной поддержки и адаптированных методик работы с молодежью. Предлагаются пути решения: интеграция традиций в современную образовательную среду, привлечение носителей культуры, развитие партнёрских инициатив, создание практико-ориентированных программ и медийная поддержка

культурной идентичности. Сделан вывод о необходимости комплексного подхода и координации усилий различных социальных институтов.

Ключевые слова: традиционная культура, африканская молодежь, система образования Республики Бенин, культурное наследие этноса, этнопедагогика, социализация, народные традиции.

Abstract. This article examines the current challenges of introducing adolescents to traditional folk culture in supplementary education institutions in the Republic of Benin. The author analyzes the impact of globalization, staff shortages, resource shortages, and declining interest among young people in cultural heritage. A lack of systemic government support and adapted methods for working with adolescents is noted. Solutions are proposed: integrating traditions into the modern educational environment, engaging cultural representatives, developing partnership initiatives, creating practice-oriented programs, and media support for cultural identity. A comprehensive approach and coordinated efforts among various social institutions are required.

Key words: traditional culture, African youth, the education system of the Republic of Benin, the cultural heritage of the ethnic group, ethnopedagogy, socialization, folk traditions.

Современное общество сталкивается с вызовами глобализации, влияющей на культурную самобытность народов. Особенно уязвимыми в этом процессе являются молодёжь и подростки, находящиеся в процессе формирования личностных и мировоззренческих установок [7; 10; 11]. В Республике Бенин, обладающей богатейшим этнокультурным наследием, проблема сохранения и передачи традиционной народной культуры приобретает особое значение [18; 19; 20]. Учреждения дополнительного образования, обладая гибкой структурой и возможностью вариативных программ, могли бы стать эффективным инструментом в деле приобщения подростков к культурным традициям. Однако на практике реализация этой задачи сталкивается с рядом серьёзных проблем [1; 2; 3]. Традиционная народная культура – это совокупность обрядов, ритуалов, устного народного творчества, ремёсел, музыки, танцев и обычаев, передающихся из поколения в поколение [12; 13]. В Республике Бенин культура глубоко укоренена в повседневной жизни населения: от народных праздников и семейных обрядов до символики в одежде и архитектуре. Особенно велико значение устной традиции – сказаний, пословиц, мифов, песен, которые формируют у подростков чувство принадлежности к общине, передают моральные и этические нормы [15; 16].

Однако традиционная культура нуждается не только в сохранении, но и в активной передаче следующим поколениям. Именно подростки,

находящиеся на стадии формирования идентичности, представляют собой ту социальную группу, к которой необходимо адресовать программы культурного воспитания. При этом учреждения дополнительного образования могут сыграть важную роль благодаря своей направленности на развитие личности и социализацию через внеклассную и неформальную деятельность.

Каковы основные проблемы приобщения подростков и молодежи к традиционной культуре? Прежде всего, кадровый дефицит и отсутствие носителей традиций в образовательной среде. Одна из ключевых проблем – нехватка квалифицированных педагогов, обладающих не только знанием традиционной культуры, но и методиками её преподавания подросткам. Многие носители культурных традиций – представители старшего поколения, нередко не владеющие официальными языками или современными формами коммуникации [8; 9]. Их редко привлекают к образовательной деятельности, что ограничивает доступ молодёжи к аутентичным знаниям и опыту.

Ограниченные ресурсы учреждений профессионального образования. Большинство учреждений образования в Бенине сталкиваются с нехваткой финансирования, что ограничивает их возможности для реализации программ по сохранению традиций. Отсутствие музыкальных инструментов, материалов для ремесел, традиционных костюмов и технического оборудования делает невозможным проведение практических занятий, выступлений и мастер-классов.

В условиях повсеместного распространения интернета, социальных сетей и западной массовой культуры молодежь всё чаще ориентируются на современные образы, считая традиционную культуру архаичной, устаревшей [4; 14]. При этом традиции воспринимаются как нечто архаика, не имеющая отношения к реальной жизни. Это приводит к постепенному отчуждению молодых людей от собственного культурного наследия.

Недостаток государственной и институциональной поддержки. Несмотря на существование отдельных инициатив в области культурного просвещения, отсутствует государственная программа, направленная на систематическое приобщение молодежи к традиционным ценностям. Мероприятия проводятся эпизодически, зачастую – по инициативе энтузиастов или НПО. Институциональная поддержка таких проектов крайне ограничена.

Отсутствие диалога между традицией и современностью. Во многих программах образования традиционная культура подается в неизменном виде, без учёта интересов и запросов современной молодежи. Отсутствие адаптации форм и методов преподавания приводит к тому, что подростки не видят связи между традициями и своей повседневной жизнью [17].

Каковы пути решения проблем? Интеграция традиционной культуры в современный образовательный процесс. Необходимо переосмысление

роли народной культуры в воспитании подростков через использование современных форм подачи информации: цифровых платформ, визуальных медиа, интерактивных приложений и квестов. Традиционные образы и сюжеты могут быть интегрированы в комиксы, видеоигры, социальные проекты, что повысит интерес молодежи к наследию предков.

Повышение квалификации педагогов и сотрудничество с носителями культуры. Следует организовать курсы повышения квалификации для педагогов учреждений дополнительного образования, включающие этнокультурные модули. Также важно активно привлекать носителей традиций к участию в образовательных программах: через мастер-классы, фестивали, кружки и творческие лаборатории.

Развитие партнерства с НПО и международными организациями. Некоммерческие организации, в том числе международные культурные фонды, могут выступать партнёрами в реализации проектов по сохранению и популяризации народной культуры. Это включает поддержку молодёжных инициатив, проведение конкурсов и фестивалей, обмен опытом с другими странами Западной Африки.

Формирование устойчивого интереса через практическую деятельность. Создание ремесленных мастерских, этнографических кружков, фольклорных ансамблей при учреждениях дополнительного образования позволит подросткам участвовать в живом процессе создания культурного продукта [5; 6]. Участие в выставках, конкурсах, театрализованных постановках усиливает мотивацию и формирует устойчивый интерес.

Медийная поддержка и популяризация культурной самобытности в среде подростков и молодежи. Через телевидение, радио, YouTube-каналы и социальные сети необходимо продвигать образ. Приобщение молодежи к традиционной народной культуре в Республике Бенин – это не только задача образования, но и важнейшее условие сохранения культурной идентичности в условиях глобализации. Учреждения образования обладают уникальным потенциалом для этой миссии, однако нуждаются в системной поддержке, обновлении форм и методов работы, а также в активном взаимодействии с представителями культурных сообществ. Решение обозначенных проблем требует скоординированных усилий государства, общества, педагогов и самих подростков. Только в этом случае можно рассчитывать на формирование поколения, способного не только сохранить, но и творчески развивать культурное наследие своей страны.

Список использованных источников

1. Баландин, Д. Н. Социально-нравственное развитие детей и молодёжи в «цифровую эпоху»: станут ли современные подростки истинными патриотами своей страны? // Берегиня 777 Сова. 2023. №3-4 (58-59). С. 247-263.

2. Булатников, И. Е. Общественная мораль как основа становления личности в культуре Русского мира: разработка проблем этики в философско-педагогической концепции В.А. Разумного // Берегиня. 777. Сова. 2024. № 3-4 (62-63). С. 148-157.
3. Булатников, И. Е. Развитие системы нравственных ценностей молодежи в условиях кризиса культуры: диалектика вечного и временного // Психолого-педагогический поиск. 2012. №4 (24). С. 23-35.
4. Булатников, И. Е. Социально-нравственное развитие молодежи в условиях деструкции общественной морали // Психолого-педагогический поиск. 2012. №3 (23). С. 60-72.
5. Пашков, С.В. История и культура отчего края как основа формирования национального самосознания российских подростков и молодежи // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2026. С. 188-193.
6. Пашков, С.В. Патриотизм как национальная идеология и парадигма духовно-нравственного воспитания молодежи // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 79-83.
7. Пашков, С. В. Формирование духовно-нравственного облика молодёжи как проблема современного социального воспитания // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2025. № 1 (64). С. 184-195.
8. Репринцев, А.В. Риски и противоречия этнической социализации подростков в современном дополнительном образовании // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 1 (77). С. 189-206
9. Репринцев А. В. Риски и противоречия этнической социализации и экзистенциального самоопределения молодежи в транзитивном обществе // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 1 (6). С. 13-33.
10. Репринцев А. В. Феномен социально успешной личности как проблема современной экзистенциальной педагогики и профессионального образования молодежи // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 3 (8). С. 33-57.
11. Репринцев А. В. Формирование этнической идентичности подростков и юношества в условиях становления информационного общества // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2024. № 1(69). С. 103-122.
12. Репринцев А. В. Этническая социализация личности в поликультурном мире: риски и противоречия формирования этнокультурной идентичности детей и молодежи // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского гос.университета. 2021. № 4 (60). С. 306-321.

13. Репринцев А. В., Сухоруков И. С. Формирование этнокультурной идентичности подростков и юношества как проблема современной психологии и социальной педагогики // Научные ведомости Белгородского гос. университета. Серия: Гуманитарные науки. 2017. № 7(256). С. 142-149.
14. Сухоруков И. С. Информационная среда в системе факторов формирования этнокультурной идентичности подростков // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 4 (60). С. 322-334.
15. Сухоруков И. С. Традиции народа в системе факторов формирования этнокультурной идентичности подростков: итоги и выводы эмпирического исследования // Этнокультурные феномены в образовательном процессе. Чебоксары: ЧГПУ, 2021. С. 329-338.
16. Сухоруков, И. С. Подросток между традициями национальной культуры и реалиями информационной эпохи: риски и противоречия формирования этнокультурной идентичности личности // Берегиня. 777. Сова. 2022. №4. С.184-198.
17. Сухоруков, И. С. Этнокультурная идентичность личности подростка в контексте культурно-исторического подхода в социальной психологии // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 4 (60). С. 723-734.
18. Adegbindin, N. (2015). Oral Tradition and Cultural Identity in Benin. African Journal of Humanities and Culture, 7(2), pp. 34–42.
19. Amegah, A. (2018). The Role of Informal Education in Cultural Preservation in West Africa. Journal of African Studies, 12(4), pp. 88–101.
20. Zinsou, L. (2021). Youth and Heritage: Challenges of Cultural Transmission in Benin. Cotonou: Fondation Zinsou.

УДК 37.013.42 + 37.013.43 + 316.6

ДИАЛОГ ПОКОЛЕНИЙ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЭТНОКУЛЬТУРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ ПОДРОСТКОВ

Баландин Д. Н.
Курский государственный университет

Аннотация. Исследование раскрывает роль межпоколенного взаимодействия в формировании этнокультурной идентичности подростков и демонстрирует, как особенности среды и цифрового пространства влияют на процессы самоопределения и сохранения культурных ценностей подрастающего поколения.

Ключевые слова: социальная педагогика; социальная психология; этническая социализация; этнокультурная идентичность подростков; цифровая среда; межпоколенное взаимодействие; ценности культуры.

Abstract. The study explores the role of intergenerational interaction in the formation of adolescents' ethnocultural identity and demonstrates how environmental factors and the digital space influence the processes of self-determination and the preservation of cultural values among the younger generation.
Keywords: social pedagogy; social psychology; ethnic socialization; ethnocultural identity of adolescents; digital environment; intergenerational interaction; cultural values.

Постиндустриальный мир все настойчивее заявляет о себе, предлагая всему человечеству новые способы социальной коммуникации, передовые технологии, значительно ускоряющие бытие людей, но и превращающие человека в придаток «умных машин», информационных систем, минимизирующих простые и важные формы человеческого общения. Современный человек есть дитя своего времени, своей эпохи. Следовательно, сегодня мы неразрывно связаны и подвергаемся воздействию цифровой среды [9]. Тотальная информатизация стала неизбежным спутником человека XXI века. Даруя множество возможностей и обеспечивая все блага цивилизации. Узнать новости со всего мира, заказать продукты домой одной кнопкой, повидать родителей через видеозвонок – это лишь малая часть того, что нам дало современное общество [15]. Но, безусловно, нельзя забывать и о рисках, которые несёт в себе новая цифровая реальность. Многие исследователи уже бьют тревогу, очень убедительно демонстрируя, что почти каждая из сфер жизни страдает от чрезмерной и неумелой вовлеченности в информационную среду, так, например: развитие разного рода психических заболеваний, рост инфантильности и индифферентности, нарастание социальной изоляции и нравственного декаданса [2; 11; 12]. Все эти негативные тенденции уже в значительной мере влияют на здоровье и качество жизни людей со всего мира, будь это США или племена Южной Америки [24, с. 250].

Особой же зоной риска является подрастающее поколение, которое только выходит на арену жизни. Подростки, обладая зачастую более гибким мышлением, легко схватывают новые тенденции и одними из первых осваивают инновации, становясь их активными пользователями. Но нужно осознавать, что дети подросткового возраста находятся в кризисном периоде и обладатели высокой восприимчивости по совместительству оказываются обладателями низкой критичности мышления. Что, в свою очередь, приводит к нерациональному пользованию информационной средой, подрастающее поколение зачастую уходит туда с головой и не за новыми знаниями, а за новыми удовольствиями [3; 10; 17]. Об крайней вовлеченности подростков говорят и современные исследования, почти половина опрошенных (42,7%) являются «экстремальными интернет-пользователями», то есть находятся в сети более 5 часов в день. При этом

сами дети отмечают, что интернет-пространство является для них источником хорошего настроения, об этом заявили (65,3%) [13, с 12].

Всё это говорит о том, что интернет со своими героями и кумирами стал важным, если не центральным агентом социального влияния. То есть теперь сеть – моральный ориентир, в ней подросток может почувствовать себя успешным и значимым, и авторитет человека начинает измеряться в лайках и подписках, а не в поступках. Находясь в «имитации жизни», подросток всё отдаляется от жизни реальной. Что в современных российских реалиях крайне опасно, ведь основное поле современной борьбы перенесено в медиапространство [14]. Во всём этом цифровом хаосе и политической нестабильности вновь обостряется этнический вопрос. На наш взгляд, островком стабильности и безопасности для подростка может выступить осознание своей этнокультурной идентичности [16, с. 310].

Ведь достижение внутренней гармонии и психологического благополучия невозможно без осознания своего Я. Формирование этнокультурной идентичности является сложным и многогранным процессом. Сегодня это достаточно актуальная тема, и ряд исследователей в своих работах часто обращаются к понятию этнокультурной идентичности [18; 19; 25]. Есть множество точек зрения, но большинство авторов сходятся в наличии трёх компонентов этнокультурной идентичности: поведенческом, когнитивном и аффективном.

Каждый включает в себя ряд признаков, так, когнитивный компонент характеризуется как знания и представления о языке, культуре, традициях и верованиях своего народа аффективный – это личное отношение подростка к этим культурным особенностям своего этноса, и, наконец, поведенческий компонент – есть ничто иное, как практическое поведение, стремление преобразовать и улучшить среду, в которой находится подросток, на основе знаний и чувств по отношению к своему этносу [1, с. 149].

Ключевым фактором в развитии этнокультурной идентичности является понимание и принятие культуры своего народа. С виду это достаточно простой процесс, особенно в современном мире, когда большинство музеев имеют виртуальные выставки, а на народном выступлении можно оказаться одной кнопкой. Но всё это не пользуется спросом и неинтересно современному подростку, дабы интериоризовать эти ценности нужно сделать волевое усилие, делать его современный подросток не мотивирован [8, с. 87]. Во-первых, западные аналоги и современная поп-культура всегда проще, а всё «подлинное всегда трудно», во-вторых, современный подросток всё отдаляется от предшествующих поколений.

А ведь межпоколенное взаимодействие – это ключевой способ передачи традиций и культуры [20]. Всё это превращается в замкнутый круг, подросток ввиду слабого межпоколенного диалога мало интересуется собственной культурой, тем самым всё больше отдаляясь от родителей, бабушек и дедушек. А ведь межпоколенное взаимодействие – это не просто

передача информации, это развитие эмоционального интеллекта и формирование уважительного отношения к старшим, что, безусловно, является важным личностным компонентом любого человека [5; 7].

Раньше члены семьи были примерами для подражания, сегодня же институт семьи находится в глубоком кризисе [22]. Безусловно, в первые годы жизни родители всё ещё являются ориентиром в социальном поведении, но по мере взросления размежевание значительно усиливается [23].

Мы решили выяснить, кто является референтным агентом влияния для современных подростков. В качестве респондентов выступили учащиеся 3 школ Курской области. Одна из них городская школа (n=100) и 2 дарвинских школы, в которых также было опрошено n=100 учеников.

Мы умышленно провели сравнение с дарвинскими подростками, ведь у них больше физических препятствий для выхода в интернет: в первую очередь качество сигнала, а также мы предполагаем, что в сельской местности межпоколенное взаимодействие лучше развито. Для прохождения опроса необходимо было заполнить таблицу 1.

Таблица 1. Пример опросного листа

№	Инициалы	Кто этот контакт инициирует? (родитель, бабушка, друг, блогер, поисковой помощник, ИИ)	Как часто вы с ним контактируете?	Где происходит ваше взаимодействие? (Офлайн, онлайн: телеграмм и тд.)	Оцените, насколько этот контакт влияет на вашу этнокультурную идентичность от 1 до 5, где (1 – совсем не влияют, 5 – очень сильно влияют)
1					
2					

Инструкция: пожалуйста, вспомните и укажите до 10 человек (контактов), с которыми Вы чаще всего за последний месяц общались или взаимодействовали по поводу жизни, советов, традиций, публикаций в интернете, обмена сообщениями. Для каждого человека заполните таблицу

Получение в ходе опроса представлены в таблице 2.

Таблица 2. Референтные агенты влияния (сентябрь 2026, n=200)

Наименование агента	Число упоминаний (n=200	Частота контакта (n=200)	Сельские подростки (n=100)	Городские подростки (n=100)	Ср. Оценка влияния

Поисковики (Google/Яндекс и т.п.)	180	90%	90%	92%	2.4
Друг/подруга	170	85%	88%	82%	4.3
Родители (отец + мать)	150	75%	88%	62%	4.6
ИИ (чат-боты, Алиса GPT и т.д.)	120	60%	45%	75%	2.1
Кумиры (медиаперсоны)	90	45%	60%	45%	4.2
Бабушки/дедушки	70	35%	45%	10%	3.2
Учителя	70	35%	40%	30%	4.0

При анализе полученных результатов мы можем наблюдать двойственную структуру распределения социальных контактов: с одной стороны, крайняя погружённость в цифровую среду, с другой же стороны – низкая оценка подростками степени влияния цифровых агентов на формирование этнокультурной идентичности. Полученные нами данные показывают, что социальная ситуация между городом и деревней всё же имеет отличия. В городской среде ИИ имеет значительно большую распространённость, нежели в деревне: 75% против 45%. Сельские же подростки находятся, в свою очередь, в более «живой» сети межпоколенного взаимодействия. Сравнить, к примеру, частоту упоминания и обращения к старшему поколению: 45% в деревне против 10% в городе. Безусловно, такие показатели обусловлены тем, что в деревне чаще встречается многопоколенная семья, когда в городе нуклеарных семей большинство [21, с. 188]. Но всё же картина не столь позитивна, в первую очередь стоит обратить внимание, если мы суммируем среднюю частоту упоминания ИИ + поисковые системы, то мы получим показатель, превышающий сумму, родители + бабушки/дедушки. Что говорит нам о том, что подростки стали значительно реже обращаться к семье по поводу жизненных советов и прочего, всё это указывает, что старшее поколение перестаёт быть носителем и распространителем информации, в этом мы видим ряд причин. Во-первых, к поисковой системе или ИИ можно обратиться по любому, даже стыдному или интимному вопросу, не боясь осуждения или пренебрежения. Во-вторых, это скорость и простота получения информации, смартфон всегда под рукой, и он послушный инструмент, а не полноценный и порой неудобный собеседник. Также следует отметить тенденцию, что неспособность старшего поколения удержаться на острие технологий зачастую подростками воспринимается как «отсталость», в таких ситуациях интернет им кажется более достоверным и авторитетным источником информации.

Также в ходе опроса мы установили ещё одну неоднозначную тенденцию. Это перевод общения в цифру. Результаты представлены на рис. 1.

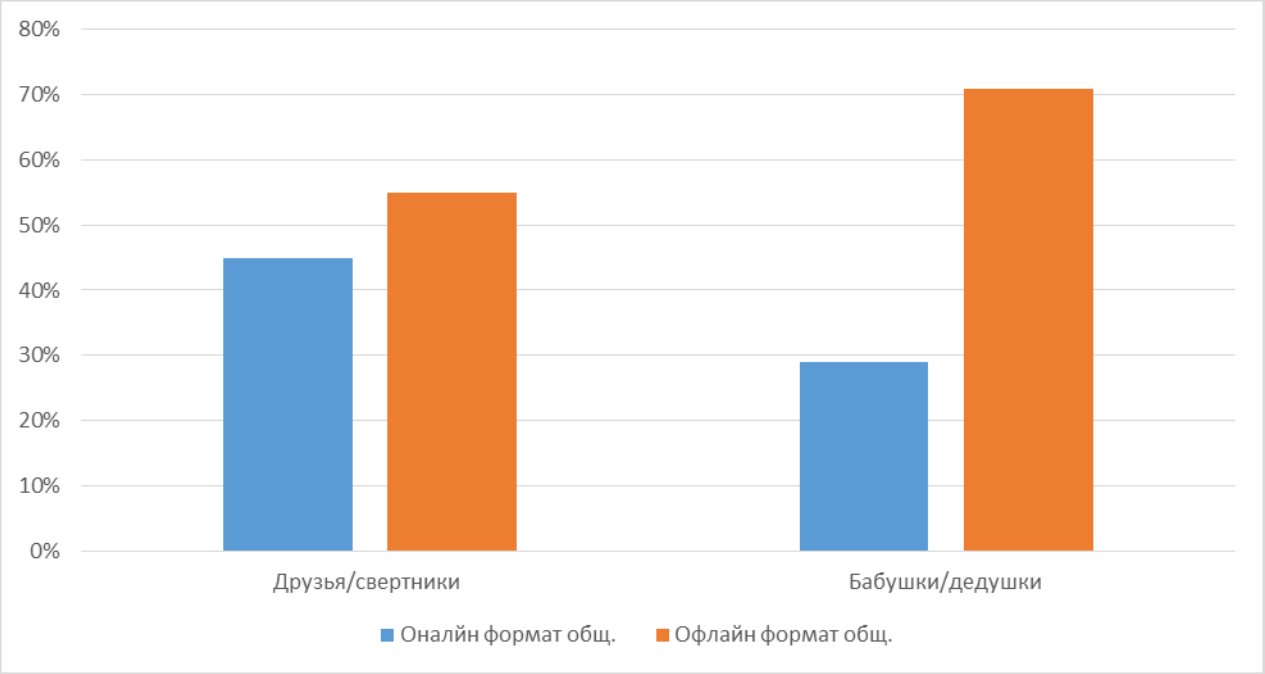


Рис. 1 Предпочтительный формат общения для подростков (n=200, Курск, сентябрь 2026)

Безусловно, подростки все ещё находятся преимущественно в поле живого общения, но нарастание числа цифровых контактов тревожит. Ситуация с бабушками и дедушками, наоборот, может расцениваться как позитивная, хоть 28% респондентов преимущественно контактируют только онлайн, это возможность для нуклеарной семьи проложить мостик между поколениями, это тот случай, когда технологии не разъединяют, а, наоборот, работают на сплочение.

Самым же парадоксальным результатом является то, что подростки не соотносят частоту обращений к информационной среде со степенью влияния на собственную этнокультурную идентичность. На наш взгляд, это может быть связано с тем, что подростки недооценивают влияние и не всегда способны критически оценить полученную в интернете информацию, такой же точки зрения придерживается значительная часть исследователей [6, с. 880].

Дабы явственно установить наличие или отсутствие связей, а также их характер между качеством межпоколенного взаимодействия, уровнем погружённости в информационную среду и уровнем выраженности этнокультурной идентичности, мы провели серию эмпирических замеров, более валидных и содержательных, нежели простой опрос. В наш инструментарий вошли: шкала семейной сплочённости и гибкости FACES

IV (М. С. Зеленская) и методика Дж. Финни, измеряющая выраженность этнической идентичности.

Начнём со шкалы семейной сплочённости и гибкости (М. С. Зеленской), результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 Распределение по типам семей внутри выборки (n=200, Курск, октябрь 2026 г.)

Семейный тип	Село (n=100)	Город (n=100)	Всего (n=200)
Сбалансированный	22%	20%	21%
Высокая сплочённость, умеренная гибкость	25%	10%	17.5%
Слитные	18%	5%	11.5%
Ригидные	18%	7%	12.5%
Высокая гибкость, умеренная сплочённость	6%	15%	10.5%
Хаотичный	6%	28%	17%
Разобщённый	5%	15%	10%

Согласно данным, мы видим, что городские семьи обладают большей гибкостью – они чаще меняют правила и роли, демонстрируют отсутствие стереотипов. Что, безусловно, свойственно более динамичной среде города, где большое количество ресурсов и информации требуют стремительной адаптации. Однако чрезмерная гибкость «наносит урон» сплочённости: семейные ритуалы и традиции ослаблены. Что также характерно для жителя города, при этом вновь обращая к данным опроса (таблица 2). Мы видим, что городские подростки по сумме показателей чаще обращаются к цифровой среде, чем к живым людям. Если такая тенденция есть у детей, возможно, не исключено наличие такой черты у родителей [4, с. 188]. Каковы особенности межпоколенного взаимодействия в этой семье и как, а также насколько в таких условиях возможна этнокультурная социализация. Во-первых, высокая изменчивость внутри семьи готовит к изменчивости мира, также обилие разных сигналов даёт обширное, но при этом поверхностное, мозаичное представление о культуре и ценностях собственного этноса. Несмотря на всё это, параметр коммуникации в большинстве городских семей (68%) находится на высоком уровне, что говорит о том, что в семье говорят много, умеют находить общий язык, то есть присутствует коммуникативная культура, но не хватает содержательного наполнения.

Сельские же школы демонстрируют два противоположных профиля. Первый: высокая сплочённость, но низкая гибкость, такие семьи характеризуются высокой степенью конформности, закреплёнными

семейными ролями, устойчивым набором правил. А также второй тип семей, где эмоциональная поддержка, совместные традиции, работают вместе, где межпоколенное взаимодействие не только присутствует, но ещё и продуктивно функционирует. В каждом из профилей присутствует высокая коммуникация, сопоставимая с жителями города. Что позволяет удерживать удовлетворённость на уровне городских семей. Уровень удовлетворённости и коммуникации приведён в рисунке 2.

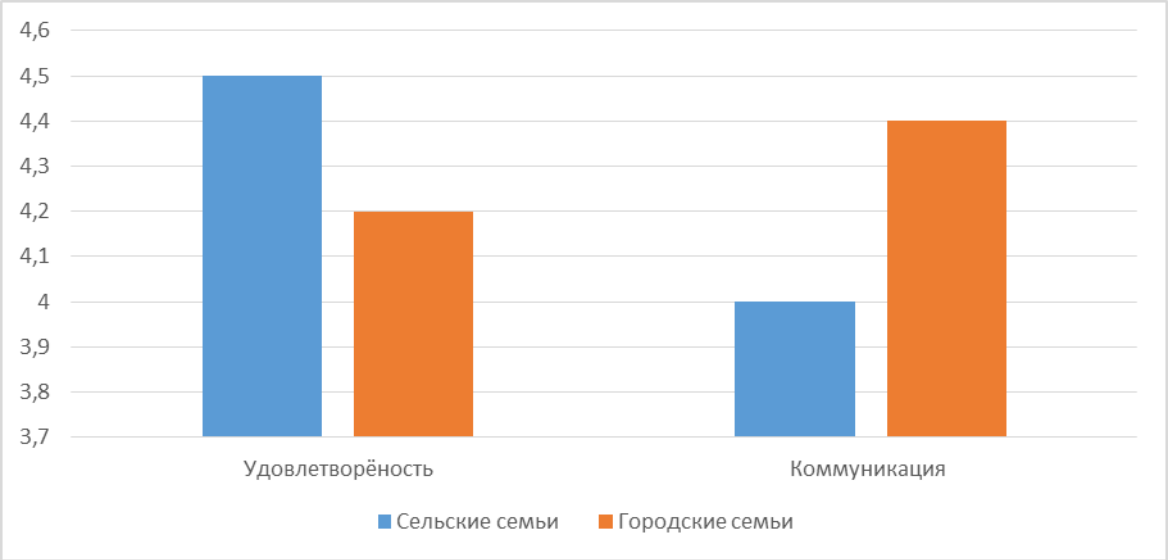


Рисунок 2. Уровень удовлетворённости семейными отношениями и уровень развития коммуникации в семьях городских и сельских подростков
(n=200, Курск, октябрь 2026)

Почему уровень удовлетворённости оказывается сопоставим при формально меньшей «свободе»? Дело в том, что показатель удовлетворённости является субъективной оценкой качества отношений, а она зависит не только от структуры и гибкости, немало важным является чувство принадлежности и единения. Получается, что городские подростки довольны свободой и автономией, сельские же ценят стабильность и близость. Что опять же совпадает с результатами нашего первичного опроса. Городские подростки в поисках информации и стабильности обращаются к интернету, при этом, обладая большей мобильностью, легко осваивают новые тенденции, такие как ИИ. То есть мы видим, что структура и характер отношений в семье влияет на выбор агентов социального влияния. Также можно предположить, что если в городской семье не задаётся единой ценностной и культурной повестки, то это может приводить к спутанной идентичности подростков.

Дабы проверить это предположение, мы воспользовались методикой Дж. Финни для определения выраженности этнокультурной идентичности. Результаты методики представлены на рисунке 3.

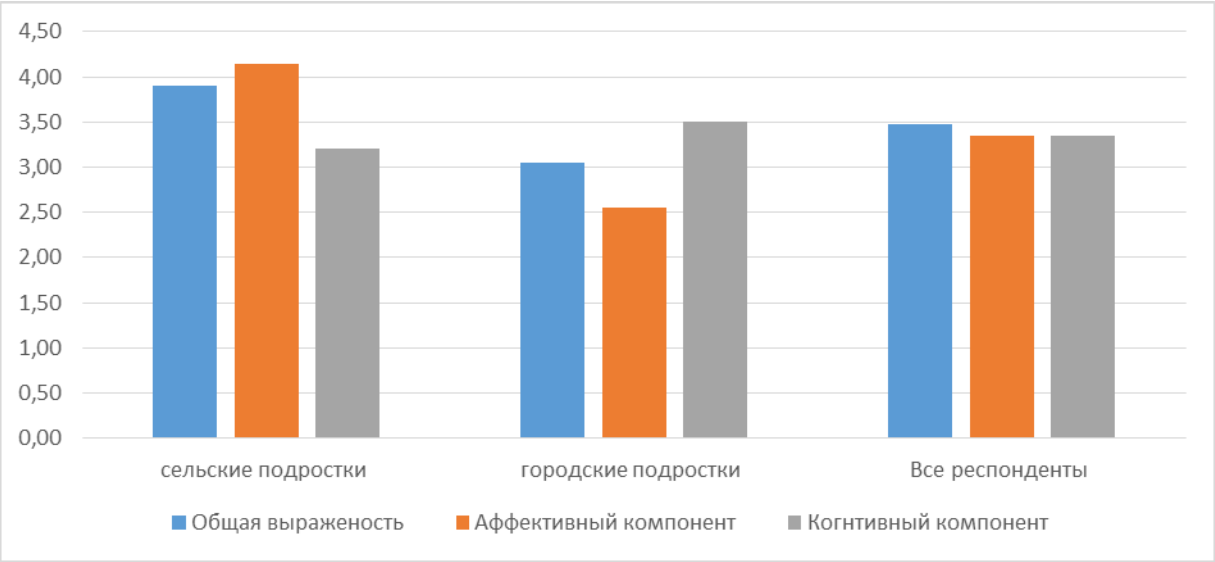


Рис 3. Результаты по методики Дж. Финни
(n=200, Курск, октябрь 2026)

Полученные данные свидетельствуют, что сельские подростки обладают большей выраженностью этнокультурной идентичности, при этом умеренным уровнем выраженности когнитивного профиля, всё это нам указывает, что сельский подросток часто сопричастен семье и окружающим, межпоколенное взаимодействие в целом развито, семейные традиции соблюдаются чаще. Всё это даёт устойчивое переживание «Я-МЫ», что и фиксируется высокой когнитивной оценкой. При этом сельские подростки обладают достаточными знаниями о своём этносе и традициях, что ещё раз показывает наличие межпоколенного диалога. Зачастую на селе такое празднование закреплено ещё и практикой, что так уже укрепляет этнокультурную идентичность и уже говорит о наличии поведенческого компонента.

Городские же подростки имеют меньший уровень выраженности этнокультурной идентичности. При этом достаточно высокий когнитивный и низкий аффективный уровень, что позволяет охарактеризовать их профиль как «знаю, но не чувствую». За счёт интернета, ИИ, да и городской инфраструктуры – музеев, театров и т. д. Городские жители более осведомлены, они собирают факты и символы, но не всегда способны связать их с собой, сделать частью себя, да и не понимают зачем. При этом же, как мы увидели из прошлых методик, межпоколенное взаимодействие в городских семьях поверхностное, а следовательно, возникает поисковая активность подростка в цифровой среде. Она делает подростка уязвимым к внешнему воздействию. Данная сумма факторов зачастую приводит к спутанной идентичности, она наличествует у 18% городских подростков. Процент невелик, но само наличие нуждающихся в помощи подростков уже заставляет задуматься.

Триада наших методов наглядно продемонстрировала значимость межпоколенного взаимодействия в этнокультурной социализации подростков.

Информация в голой форме, о традициях или языке, не интериоризируется, не становится внутренним достоянием человека, не вызывает живого отклика, знание становится частью идентичности только тогда, когда человек формирует отношение к нему, переживает его, а это возможно лишь во взаимодействии с другим человеком, нужен якорь, который закрепит представления о народе и культуре, создаст ценностный базис, и этот якорь – это межпоколенный диалог, живой и открытый. Именно речь делает человека человеком. Но цифровая среда, на наш взгляд, тоже обладает позитивным потенциалом. Ведь это неотъемлемая часть жизни, нельзя просто вырвать подростка из современности, нужно научить жить с ней. И сделать цифровую среду инструментом, а не агентом влияния. Как это сделать, мы расскажем в рекомендациях.

Особо следует отметить разность социальных сред, а ведь город и деревня – это лишь одна дистинкция, также значительное влияние на социальную ситуацию развития оказывают: социально-экономические различия, региональные и культурные особенности, конфессиональное и природное многообразие. Всё это делает один город не похожим на другой, а хутор отличным от аула. Безусловно, цивилизация и цифровизация истончают границы, но не стирают их полностью. Что видно даже на примерах города и деревни в пределах одной области. Да, подростки в одном потоке, пользуются идентичными приложениями, слушают в большинстве своём одну музыку, информационные поля схожи, но различен контекст и восприятие. Следовательно, программы психолого-педагогического сопровождения не могут быть универсальны. Необходим тщательный индивидуальный подход, особенно в том, что касается формирования этнокультурной идентичности.

Поэтому нами были разработаны рекомендации для педагогов и родителей как городских, так и сельских подростков.

Для городских подростков в первую очередь необходимо укреплять аффективную сторону через синтез опыта и знаний. Это следует делать через семейно-культурные проекты, важно настроить взаимодействие семьи и школы. В данном случае школе отводится роль площадки и куратора, но не предписывающего, а направляющего.

Уместны и желательны устройства культурных ярмарок, активная волонтёрская работа, создание исторической и культурной карты района и города.

Родителям же стоит не бороться с интернетом за внимание ребёнка, а попытаться научить подростка критически воспринимать информацию. В таком случае видеоролик в сети может стать поводом не для скандала, а для диалога.

Для сельских же подростков важно удержать сплочённость на высоком уровне, но при этом увеличить осознанность.

Это может выражаться в выездах за пределы села, организации мастер-классов, разработке и презентации исследовательских работ о своём родном крае, в данном случае интернет будет помощником.

Универсальными же рекомендациями для каждой из сред будут выступать:

1. Создание со-родительской информационной среды: через программы медиаграмотности и развитие критичности. Где будет не только анализ, но и производство контента.
2. Создание на базе школы безопасной информационной среды, группы или канала, подростку нужно место, где он сможет самовыражаться и обмениваться мнениями и оттачивать навыки пользования сетью, школа должна лишь задать направление. Приветствуется привлечение родителей, важно не подходить к этому формально и догматично.
3. Стараться расширить пространство школы через взаимодействие с семьёй, межведомственное взаимодействие, через привлечение известных личностей и деятелей искусства, врачей, военных.
4. Проводить регулярный мониторинг и отслеживать все изменения в этнокультурной идентичности, межпоколенном взаимодействии и вовлечённости в сеть.

Список использованных источников

1. Белинская Е.П., Стефаненко Т.Г. Этническая социализация подростка. М.: МПСИ; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2000. 208 с.
2. Булатников И.Е. Общественная мораль как основа становления личности в культуре русского мира: разработка проблем этики в философско-педагогической концепции В.А. Разумного // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2024. № 3-4 (62-63). С. 148-157.
3. Булатников И.Е. Социально-нравственное развитие молодежи в условиях деструкции общественной морали // Психолого-педагогический поиск. 2012. № 23. С. 60-72.
4. Булатников И.Е. Философско-педагогическое наследие Б.З. Вульфова и реалии современного российского образования: векторы деструкции социальности молодёжи // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 1 (52). С. 185-200.
5. Булатников И.Е. Этические основы русского образования в зеркале национальной истории и культуры: перечитывая наследие К.Д. Ушинского // Известия Российской академии образования. 2014. № 3 (31). С. 14-34.
6. Зинченко Ю.П., Шайгерова Л.А. и др. Методологические проблемы изучения этнокультурной идентичности детей и подростков в цифровом обществе // Герценовские чтения: психологические исследования в образовании. СПб.: РГПУ, 2019. С. 875–884.

7. Козырева П.М., Смирнов А.И. Взаимодействие поколений в современной России: эволюция сближения // Социологические исследования. 2021. № 11. С. 49-60.
8. Репринцев А.В. Механизмы интериоризации личностью ценностных смыслов // Теоретико-методические основания экзистенциальной педагогики. Монография. Ярославль: ЯГПУ, 2023. С.81-108
9. Репринцев А.В. Риски и противоречия этнической социализации и экзистенциального самоопределения молодежи в транзитивном обществе // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 1 (6). С. 13-33.
10. Репринцев А.В. Риски и противоречия этнической социализации подростков в современном дополнительном образовании // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 1 (77). С. 189-206.
11. Репринцев А.В. Русский язык в системе факторов формирования этнокультурной идентичности детей и подростков: векторы эволюции и риски маргинализации подрастающего поколения // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 3 (79). С. 176-189.
12. Репринцев А.В. Социально-нравственное развитие студенчества в «цифровую эпоху»: тенденции и противоречия развития личностного потенциала молодежи // Инновации и традиции в высшем и среднем профессиональном образовании. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Казань, 2026. С. 56-64.
13. Репринцев А.В. Традиции и опыт профессиональной подготовки педагогических кадров для системы социального воспитания детей и молодежи во второй половине XX века: опыт осмысления и интерпретации // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2021. Т. 27. № 4. С. 10-22.
14. Репринцев А.В. Феномен социально успешной личности как проблема современной экзистенциальной педагогики и профессионального образования молодежи // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 3 (8). С. 33-57.
15. Репринцев А.В. Этническая социализация детей и молодежи в транзитивном обществе: проблемы, риски, противоречия // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2026. № 3-4 (66-67). С. 115-134.
16. Репринцев А.В. Этническая социализация личности в поликультурном мире: риски и противоречия формирования этнокультурной идентичности детей и молодежи // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 4 (60). С. 306-321.
17. Репринцев А.В., Строганов Д.А. Социально-педагогическое сопровождение процесса формирования межэтнических поведенческих

установок сельских подростков в приграничных территориях России и Украины // Педагогика сельской школы. 2024. № 3(21). С. 22-40.
18. Солдатова Г.У., Теславская О.И. Особенности межличностных отношений российских подростков в социальных сетях // Национальный психологический журнал. 2018. № 3(31). С. 12-22
19. Стефаненко Т.Г. Этническая идентичность: от этнологии к социальной психологии // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2009. №2.
20. Сухоруков И.С. Культурная трансмиссия в системе средств формирования этнокультурной идентичности подростков: риски цифровизации // Актуальные проблемы развития личности в условиях современных реалий. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Ереван, 2022. С. 653-669.
21. Сухоруков И.С. Подросток между традициями национальной культуры и реалиями информационной эпохи: риски и противоречия формирования этнокультурной идентичности личности // Берегиня. 777. Сова. 2022. № 2 (53). С. 184-198.
22. Сухоруков И.С. Традиции народа в системе факторов формирования этнокультурной идентичности подростков: итоги и выводы эмпирического исследования // Этнокультурные феномены в образовательном процессе. сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции. Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева. Чебоксары, 2021. С. 329-338.
23. Сухоруков И.С. Традиционное народное искусство в системе средств формирования этнокультурной идентичности подростков и юношества // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 3 (59). С. 273-289.
24. Сухоруков И.С. Формирование этнокультурной идентичности детей и молодежи как ответ системы социального воспитания на глобальные вызовы современного мира // Социальное и профессиональное становление личности в эпоху больших вызовов: Междисциплинарный дискурс. Сб.ст. Ярославль, 2021. С. 247-252.
25. Шайгерова Л.А., Зинченко Ю.П. Сравнительные результаты исследования когнитивного компонента этнокультурной идентичности россиян в четырех субъектах Российской Федерации: общее и особенное // Этнокультурная идентичность как фактор социальной стабильности в современной России. Т. 1. Москва: МГУ, 2016. С. 194-222.

УДК 811.11

ЯЗЫКОВЫЕ СРЕДСТВА ДИАЛОГИЗАЦИИ В РЕКЛАМНОМ ДИСКУРСЕ ПАССАЖИРСКИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОМПАНИЙ

Белявцева И.В., Кукшинова Е.Н.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

В статье описаны синтаксические, морфологические и лексико-стилистические средства диалогизации, актуализирующиеся в рекламном дискурсе пассажирских железнодорожных компаний. Показано, что комплексное использование этих средств превращает текст рекламы в непринужденный и доверительный диалог с пассажирами, стимулируя тем самым их потребительскую активность.

Ключевые слова: диалогизация, рекламный дискурс, императив, вопросно-ответное единство, разговорная лексика.

The article describes the syntactic, morphological, and lexico-stylistic means of dialogization in the advertising discourse of passenger rail companies. It is shown that the combined use of these means transforms the advertising text into a casual and trusting dialogue with passengers, thereby stimulating their consumer activity.

Keywords: dialogization, advertising discourse, imperative, question-and-answer unity, colloquial vocabulary.

Реклама услуг, предоставляемых пассажирскими железнодорожными компаниями, представляет собой особый тип опосредованной коммуникации, призванной стимулировать потребительскую активность пассажиров. В Великобритании, где существует жесткая рыночная конкуренция между железнодорожными операторами, такая реклама выступает одним из главных инструментов укрепления лояльности клиентов, формируя у них представление о доступности, выгодности и привлекательности будущей поездки. С этой целью в рекламных текстах активно используются различные способы речевого воздействия на адресата, побуждающие его отдать предпочтение определенной компании-перевозчику.

Одним из наиболее эффективных способов такого воздействия исследователи считают диалогизацию речи [2; 4], которой и посвящена настоящая статья. Цель исследования – выявить и описать языковые средства диалогизации, используемые в англоязычной рекламе железнодорожных пассажирских перевозок. Объектом изучения выступает рекламный дискурс британских железнодорожных операторов. Материалом послужили рекламные тексты, извлеченные методом сплошной выборки с официальных сайтов ведущих пассажирских перевозчиков

Великобритании, таких как «Лондонская северо-восточная железная дорога» (LNER), «Аванти Уэст Кост» (Avanti West Coast), «Евростар» (Eurostar) [7-9].

В современной лингвистике диалогизация определяется как «превращение монологической речи в диалог путем различных приемов» [1, с. 7]. Указанное явление позволяет создать иллюзию доверительных отношений между субъектами коммуникации, а также сформировать положительный и авторитетный образ отправителя сообщения [2, с. 121]. С точки зрения языковой реализации диалогизация влечёт за собой введение в речь адресанта «определённого количества лексических, грамматических и стилистических средств, с одной стороны, предвосхищающих реакцию адресата, а с другой стороны, способствующих установлению контакта, интимизации сообщения» [3, с. 114].

Анализ практического материала показал, что языковые средства, актуализирующие диалогизацию в британской железнодорожной рекламе, можно разделить на три основные группы: синтаксические, морфологические и стилистические.

Наиболее распространенными являются синтаксические средства, которые представлены императивными конструкциями и вопросно-ответными единствами.

Императивные конструкции позволяют напрямую обратиться к потребителю, вовлекая его в интеракцию и побуждая к целевому действию – приобретению билета или услуги, выступая, по наблюдению Дж. Лича, одним из наиболее частотных способов мягкого побуждения в британской рекламе [5]:

Head over to plan your Christmas travel and find the best trains and tickets (Спланируйте рождественское путешествие и найдите лучшие поезда и билеты).

Step off the train and into the city (Сойдите с поезда – и вы уже в центре города).

Book early and save up to 42% (Бронируйте заранее и экономьте до 42%).

Explore the best Christmas markets in Europe (Посетите лучшие рождественские ярмарки Европы).

Don’t go hungry! Feast your eyes on our onboard menu (Не оставайтесь голодными! Оцените наше меню в поезде).

Вопросно-ответные единства имитируют естественную беседу компании с потребителем. С их помощью перевозчик озвучивает актуальную проблему клиента и сразу предлагает свои услуги в качестве её идеального решения [6]. Этот приём помогает удерживать внимание читателя, снимает его возможные возражения и ненавязчиво подводит к нужному выводу.

В составе таких единств выявлены два типа вопросительных конструкций, различающихся по своей синтаксической структуре.

1. Эллиптические вопросительные предложения разговорного типа, в начале которых опущены подлежащее и сказуемое или его вспомогательная часть:

Change of plans? No problem [Did you have a change of plans? That is no problem] (Изменились планы? Не проблема!)

Late train? Get compensation [Did you have a late train? / Was your train late?] (Опоздал поезд? Получите компенсацию.)

Travelling for work, a special birthday, or heading on a budget break? We've got a travel class for everyone [Are you travelling for work, a special birthday, or are you heading on a budget break?] (Отправляетесь в деловую поездку, отметить важный день рождения или просто недорого отдохнуть? У нас есть подходящий класс обслуживания для каждого)

Got some luggage? Learn what you can bring on board, size restrictions, and where to store your bags safely during your journey [Have you got some luggage?] (Едете с багажом? Узнайте, что можно взять с собой в поезд, какие действуют ограничения по размеру и где безопасно разместить сумки во время поездки).

Примечательно, что в подобных комплексах и инициирующая (проблема клиента), и ответная реплика (решение проблемы) моделируются от лица компании. Опущение грамматических элементов в начале фразы создает эффект непринужденной устной беседы, в которой компания-перевозчик и пассажир выступают как равные собеседники.

2. Полные вопросительные предложения, в которых присутствуют стандартные грамматические основы.

Where is my train? (Где мой поезд?) Check the live status of any UK train – just enter the details below (Узнайте актуальный статус любого поезда по Великобритании – просто введите данные ниже).

Do I need to book in advance? (Нужно ли мне бронировать билеты заранее?) Yes, you need to book by 23.59 at least seven days before you travel on your outward journey (Да, вам необходимо оформить бронь до 23:59 не позднее чем за семь дней до даты отправления (поездки туда)).

В отличие от эллиптических конструкций, здесь реплика-вопрос формулируется в 1-м лице единственного числа – от лица самого пассажира, а ответная реплика дается от лица компании. Данный прием сокращает статусно-ролевую дистанцию: пользователь словно читает собственные мысли на экране и воспринимает следующую за ними инструкцию как естественный ответ на свой запрос.

Вторую группу составляют морфологические средства диалогизации: личные и притяжательные местоимения 1-го и 2-го лица, которые превращают обезличенные инструкции в живое межличностное общение.

Так, использование местоимения 1-го лица множественного числа we в эксклюзивном значении (обозначающем команду перевозчика без включения читателя) в сочетании с глаголами ментального состояния (we know), перформативами (we guarantee) и конструкциями присутствия (we're here to help) транслирует образ компании как живого, ответственного и заботливого собеседника. В свою очередь, прием прямой адресации посредством местоимений 2-го лица (you, your) позволяет выделить конкретного пользователя из общей массы аудитории. Благодаря этому текст воспринимается не как абстрактная информация для всех, а как персональный совет, обращенный лично к читателю:

We guarantee the best price for your journey (Мы гарантируем лучшую цену на вашу поездку).

We're here to get you from A to B and back again (Мы поможем вам добраться из пункта А в пункт Б и обратно).

Discover our ticket types (Ознакомьтесь с нашими видами билетов).

Travel extras for you (Дополнительные услуги в поездке для вас).

Наконец, на лексико-стилистическом уровне диалогизация проявляется через использование разговорной лексики, сленга и стяженных глагольных форм, максимально приближающих рекламный текст к естественной устной речи. Подобные единицы задают неофициальный, доверительный тон общения, позволяя перевозчику говорить с пассажиром на его языке и тем самым снижая барьер недоверия к коммерческому предложению. Яркой иллюстрацией сказанного служит следующий пример:

Pop to the onboard shop and top up your bottle at the Water Refill Point, on our Pendolino and Evero trains (Заскочите в наш магазин на борту и пополните свою бутылку на станции питьевой воды в наших поездах «Пендолино» и «Эверо»).

В приведенном выше фрагменте разговорный глагол pop (заскочить, сгонять) создает ощущение легкости, быстроты и непринужденности действия, а фразовый глагол top up (долить, пополнить доверху) приближает текст к повседневному бытовому общению.

Схожую прагматическую функцию выполняют и другие разговорные глаголы, используемые для предложения услуг и побуждения к действию:

Grab cut-price tickets (Ловите билеты по сниженным ценам / Успейте урвать билеты со скидкой). В данном случае разговорный глагол grab (хватать, урвать) имплицирует ощущение срочности и упускаемой выгоды, подталкивая реципиента к быстрому, эмоциональному решению.

Fancy a drink? (Хотите чего-нибудь выпить?) Здесь разговорный глагол fancy (хотеть, быть не прочь) в сочетании с эллиптической конструкцией придаёт высказыванию непринуждённый, дружелюбный тон, характерный для неформального общения.

Многие слова, принадлежащие разговорному стилю, имеют яркую эмоционально-образную окраску. Такая экспрессивная лексика апеллирует

к чувствам адресата, помогая создать осязаемый образ выгоды или комфорта в поездке.

Standard and Standard Premium goodies (Приятные бонусы в классах «стандарт» и «стандарт премиум» / Что вкусного есть в классах «стандарт» и «стандарт премиум»?). Разговорное существительное goodies (вкусняшки, приятные мелочи, ништяки, бонусы) в рассмотренном примере заменяет стилистически нейтральные лексемы products или items, снижая официальность общения.

Drink o'clock (Время выпить). Данное сленговое выражение, построенное по аналогии с разговорным beer o'clock (самое время для пива), используется в рекламе поездного меню для имитации неформального, дружеского общения.

Вспомогательную, но регулярную функцию в процессе диалогизации выполняют стяженные глагольные формы (we're, don't, you'll, what's). Они воспроизводят особенности естественной устной речи и упрощают восприятие рекламного сообщения:

You'll have an extra 7cms of leg room. У вас будет на 7 см больше места для ног.

We're there to help once you get off our train, too. А еще мы с радостью поможем вам, даже когда вы уже сойдете с поезда.

What's not to like? (Ну разве не здорово? / Что может не нравиться?)

Анализ показывает, что перечисленные стилистические средства диалогизации тесно переплетаются с синтаксическими и морфологическими. Их комплексное использование формирует многоуровневую систему речевого воздействия, превращая коммерческое предложение компании-перевозчика в живой и убедительный диалог с потребителем.

Подводя итог, можно констатировать, что различные средства диалогизации – императивы, вопросно-ответные комплексы, личные местоимения и разговорные элементы – позволяют британским железнодорожным операторам сократить социально-ролевую дистанцию с адресатом и создать атмосферу дружеской непринуждённости. В условиях жёсткой рыночной конкуренции это помогает преодолевать барьер недоверия к рекламе, формировать лояльность аудитории и стимулировать спрос на услуги перевозчиков.

Список использованных источников

1. Александрова, И. Б. Диалогичность как категориальная характеристика
2. речи современного общества / И. Б. Александрова, В. В. Славкин // Медиаскоп. 2015. № 4. С. 7. EDN TLFHWS.
3. Кузьмина, В. М. Диалогизация публицистического текста в глянцевом журнале для женщин (на материале статей русскоязычного журнала

«Cosmopolitan») / В. М. Кузьмина // Научный диалог. 2016. № 12 (60). С. 120-133. EDN XEOQYX.
4. Сковородников, А. П. Диалогизация монологической речи / А. П. Сковородников // Энциклопедический словарь-справочник. Выразительные средства русского языка и речевые ошибки и недочёты. 2005. С. 114-116.
5. Чубай, С. А. Причины и условия формирования диалогичности текстов политической рекламы / С. А. Чубай // Филологические науки в России и за рубежом. 2012. С. 200-202. EDN VTHBAL.
6. Leech, G. N. English in Advertising: A Linguistic Study of Advertising in Great Britain / G. N. Leech. 1966. 210 p.
7. Myers, G. Words in Ads / G. Myers. 1994. 224 p.
8. Avanti West Coast: [official website]. URL: https://www.avantiwestcoast.co.uk (дата обращения: 10.11.2026).
9. Eurostar: [official website]. URL: https://www.eurostar.com/rw-en (дата обращения: 10.11.2026).
10. LNER: [official website]. URL: https://www.lner.co.uk/ (дата обращения: 10.11.2026).

УДК 629.7

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА ПОСРЕДСТВОМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Богданова Л.Н., Березянский Г.В.
ВУНЦ ВВС ВВА, Воронеж, Россия

Аннотация: При выполнении мультимодальных перевозок одним из способов быстрой доставки грузов является использование воздушного транспорта. В статье рассматриваются вопросы совершенствования и развития конструкций самолетов путём проектирования и конструирования такого важного элемента крыла, как нервюры.

Ключевые слова: перевозки, надежность процесса, летательный аппарат, конструкция, нервюра, размещение, нагрузки.

Abstract: In multimodal transportation, the use of air transport is one method for ensuring rapid cargo delivery. This article examines the improvement and development of aircraft structures through the design and engineering of a critical wing component: the rib.

Keywords: transport, process reliability, aircraft, structure, rib, placement, loads.

Мир глобальных грузоперевозок является лабиринтом сложных взаимодействий, осуществляемых в различных странах между различными предприятиями. Отдельную строку занимают при этом мультимодальные перевозки [1, 4] – это не просто доставка грузов из одной точки в другую, а взаимодействие различных видов транспорта таким образом, чтобы обеспечить бесперебойную и эффективную связь между морскими, воздушными и наземными грузоперевозками (рис. 1, а) в различном их сочетании (рис. 1, б).



а)



б)

Рисунок 1 – Принципиальные схемы мультимодальных перевозок

Для грузов, требующих срочной доставки, или дорогостоящих товаров время доставки имеет первостепенное значение [5, 6], поэтому авиаперевозки являются предпочтительным вариантом. Самолеты отличаются высокой скоростью, оперативно перевозя жизненно важные товары на огромные расстояния, обеспечивая своевременную доставку и минимизируя риск задержек или сбоев, а следовательно обеспечивая надёжность перевозочного процесса. Надёжность указанного процесса, выполняемая посредством авиаперевозки и зависящая от технического состояния самолета, работы наземных служб, погодных условий и строгого соблюдения правил подготовки груза, в немалой степени может быть обеспечена удачной конструкцией летательного аппарата. При неудачной конструкции, даже если самолёт пройдёт все необходимые испытания и получит допуск к полётам, его эксплуатация может оказаться невыгодной и неэффективной, а общественной мнение и потенциальные покупатели «отвернутся» не только от конкретной модели самолёта, но и от фирмы-производителя в целом.

Вследствие вышесказанного, в настоящее время продолжает оставаться актуальным вопрос совершенствования и развития конструкций самолетов. При этом отметим, что независимо от своего назначения и грузоподъёмности принципиальный самолёт обладает конструктивными признаками первичного и вторичного уровней.

Первичный уровень конструкции – это критически важная несущая конструкция летательного аппарата, разрушение которой в случае серьезного повреждения приведет к гибели всего аппарата. Примерами могут служить фюзеляж, крыло или оперение (хвостовая часть), состоящее из горизонтальных и вертикальных поверхностей.

Вторичный уровень конструкции – это конструктивный элемент летательного аппарата, воспринимающий только аэродинамические и инерционные нагрузки, возникающие на самой конструкции или внутри нее. В качестве примера можно привести поверхности управления полетом.

Для первичной конструкции летательного аппарата его крыло включает панели обшивки, формирующие его внешний контур; нервюры, поддерживающие аэродинамическую форму и служащие для передачи нагрузок на крыло; а также лонжерон, препятствующий изгибу крыла. Наконец, совокупность лонжеронов и обшивки образует единую конструкцию, способную противостоять кручению крыла.

Рассмотрим такой важный конструктивный элемент крыла, как нервюру. Нервюры играют ключевую роль в конструкции крыла: они обеспечивают сохранение аэродинамической формы (профиля), благодаря чему создается подъемная сила, предусмотренная аэродинамическим расчетом.

Поскольку аэродинамический профиль определяется в направлении полета, нервюры также часто располагают вдоль этого направления, хотя с точки зрения производства иногда проще установить их перпендикулярно лонжеронам. Кроме того, нервюры передают на остальную конструкцию крыла аэродинамические нагрузки и нагрузки от массы топлива, действующие на обшивку. Они также обеспечивают устойчивость обшивки, предотвращая потерю ею местной устойчивости (выпучивание). Еще одна важная функция нервюр – передача на конструкцию крыла сосредоточенных нагрузок, например, от шасси, двигателей, а также от закрылков и органов управления (таких как элероны). Наконец, в случае использования интегральных топливных баков нервюры выполняют функцию герметичных перегородок, предотвращая перетекание и плескание топлива за счет разделения бака на отдельные отсеки (рис. 2).

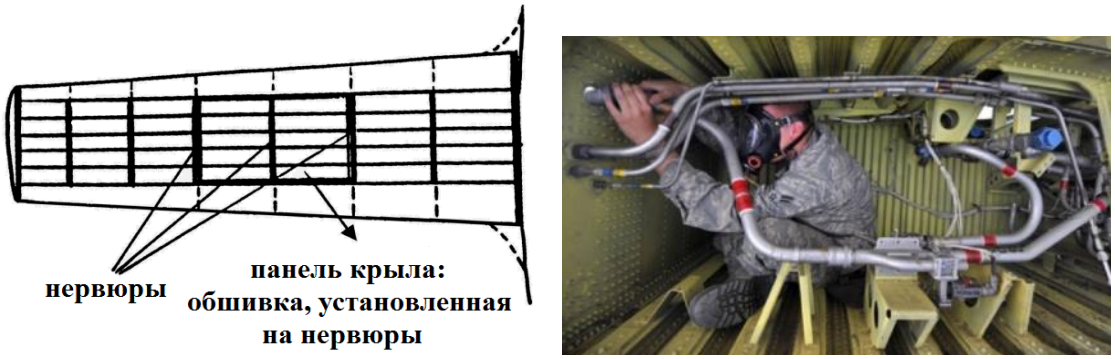


Рисунок 2 – Схематичное и конструктивное применение нервюр

Без нервюр нормальная работа крыла была бы невозможна. Панели крыла просто смялись бы (рис. 3, а), а при недостаточном количестве нервюр обшивка потеряла бы устойчивость (рис. 3, б) [2]. Поэтому нервюры обычно размещают с шагом от 0,2 до 1 метра (рис. 3, в), обеспечивая оптимальное расстояние между ними.

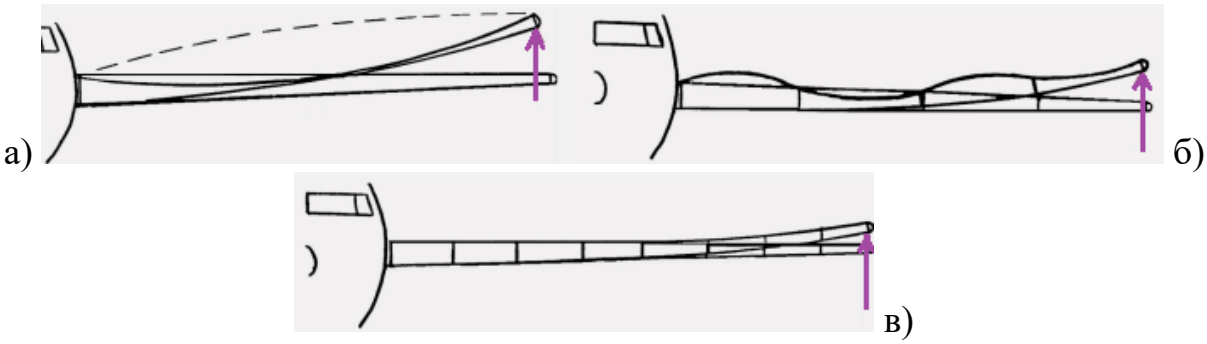


Рисунок 3 – Особенности работы крыла

Очевидно, что использование равномерного шага нервюр по размаху крыла (рис. 4) не соответствует реальным конструкциям крыла; однако оптимизация неравномерного шага нервюр выходит за рамки данного исследования, хотя и может быть выполнена на следующем этапе или в качестве продолжения нашей работы. Отметим, однако, что попытки оптимизации шага нервюр предпринимались с самых ранних этапов развития авиации [7, 8].

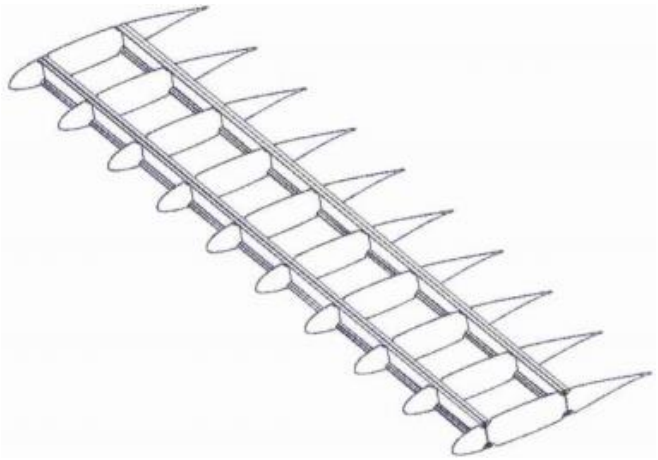
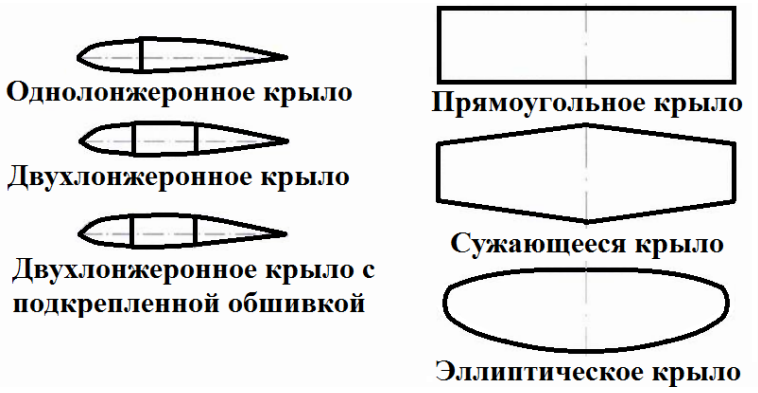


Рисунок 4 – Один из вариантов компоновки нервюр крыла

Для исследования влияния нервюр на полную массу крыла необходимо учитывать конструкцию его внутреннего силового набора (рис. 5, а), геометрию крыла (рис. 5, б) и форму отдельных элементов внутренней конструкции. Кроме того, на массу конструкции крыла влияет распределение нагрузки по размаху; этот фактор также может быть включен в анализ. Решение подобной задачи, характеризующейся большим

количеством переменных, сопряжено с выполнением трудоемких расчетов и необходимостью обработки огромного числа параметров, а также приводит к множеству возможных вариантов решения.



а) б)

Рисунок 5 – Элементы влияния нервюр на полную массу крыла

Исходными данными при проектировании крыла в целом и нервюр в частности служат геометрия модели крыла и условия полета (при условии, что эти условия создают максимальную аэродинамическую нагрузку). Аэродинамическая нагрузка для конкретных условий полета рассчитывается и затем используется при расчете конструкции. В отличие от общего весового анализа, охватывающего крупные элементы конструкции, наше исследование предполагает более детальный расчет компонентов крыла, таких как пояса лонжеронов, стенки лонжеронов и обшивка. Рассматривается влияние конструктивного исполнения внутреннего каркаса и взаимного расположения элементов на распределение аэродинамической нагрузки по конструкции крыла. Например, в простой лонжеронной конструкции (состоящей только из лонжеронов, нервюр и обшивки без подкрепляющих элементов) изгибающий момент воспринимается поясами лонжеронов, перерезывающая сила – стенками лонжеронов, а крутящий момент – замкнутыми контурами или самими лонжеронами (в случае крыла с ненесущей обшивкой).

Нервюры обеспечивают сохранение формы крыла и воспринимают нагрузку от аэродинамического давления, а также реактивные потоки касательных напряжений, передаваемые от обшивки и стенок лонжеронов. Во многом основное назначение нервюры в крыле с работающей обшивкой – стабилизация сжатого пояса. Выполняя эту функцию, нервюра работает как балка или ферма, перекрывающая расстояние между стенками, воспринимающими сдвиг. Нервюры также служат для распределения по крылу внешних нагрузок, создаваемых двигателями, а также нагрузок, возникающих при работе закрылков и элеронов.

При проектировании и конструировании крыла неизбежно возникает вопрос о том, какой тип нервюры выбрать. Как и в любом процессе

проектирования, здесь нет единственно верного решения. Тип нервюры (например, сплошная (замкнутая), с облегчающими отверстиями или ферменная) зависит от воспринимаемых ею нагрузок (рис. 6, а). Философия дизайна (в данном случае, нервюр) снаружи крыла не видна и не оценивается пассажирами (эксплуатантами) самолёта, однако способна оказать большое влияние на эффективность применения воздушного средства перемещения.

а)





б)

Рисунок 6 – Возможные дизайны нервюр

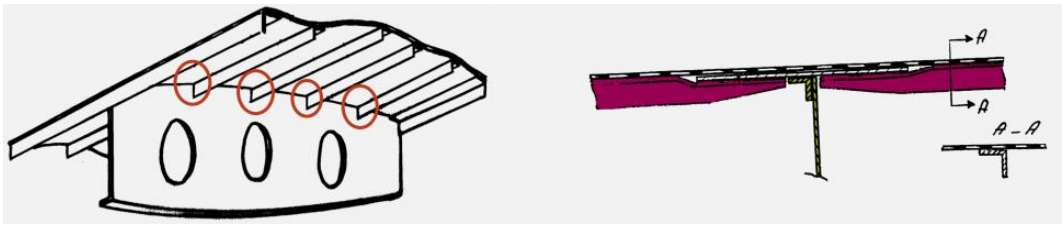
Выбор также определяется принятой концепцией проектирования, устанавливающей допустимые уровни напряжений в конструкции [3]. Не следует упускать из виду и такие, казалось бы, второстепенные факторы, как наличие необходимого оборудования и опыт специалистов. Важность данного требования обуславливается тем, что если у компании нет оборудования, необходимого для реализации проекта, весьма вероятно, что его не выберут для производства. Затраты времени и средств на приобретение такого станка и освоение работы с ним могут не окупиться той экономией, которую обеспечивает конструкция в других аспектах.

На конструкцию и технологию изготовления деталей влияют действующие на них нагрузки. Если расчетная нагрузка на нервюру невелика, можно выбрать вариант изготовления нервюр из листового материала или плиты. Дополнительную жесткость такой нервюре можно придать с помощью ребер жесткости – примером может служить штампованная алюминиевая нервюра с усиленными круглыми вырезами (рис. 6, б). Напротив, для восприятия высоких нагрузок нервюры могут изготавливаться методом штамповки (ковки) с последующей механической обработкой.

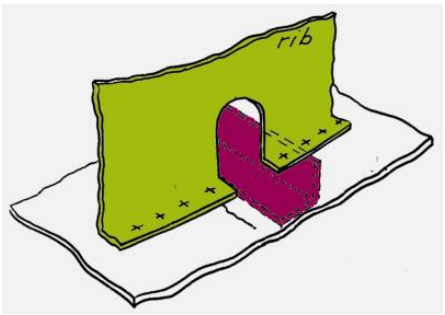
Формованные и листовые ребра нервюр при соблюдении расчетного профиля обеспечат повышение жесткости конструкции, однако возможны низкие воспринимаемые нагрузки. Кованые или механически обработанные ребра нервюр при прочих равных условиях обеспечат достаточно высокие воспринимаемые нагрузки

Как и в случае с фюзеляжем, панели обшивки крыла усиливаются стрингерами. В результате неизбежно возникают места пересечения нервюр

со стрингерами. Возможны три варианта: во-первых, не прерывать ни тот, ни другой элемент (как показано на рис. 7, а); во-вторых, прервать стрингер (рис. 7, б); и, наконец, прервать нервюру (рис. 7, в). Выбор оптимального решения зависит от величины локальной нагрузки и технологичности производства.

а) 

б)



в)

Рисунок 7 – Конструктивные особенности установки нервюр

Немаловажным критерием выбора нервюр является их стоимость. В конечном итоге, стоимость нервюр играет немаловажную роль в эффективности применения воздушного судна. В современной жизни производство летательных аппаратов – это не благотворительность и не хобби. Для сохранения конкурентоспособности необходимо минимизировать издержки. Предлагаемая конструкция может быть оптимальной на локальном уровне, но при этом приводить к росту затрат в масштабах всего изделия.

Кроме того, многое зависит от того, перевешивают ли преимущества конструкции затраты на ее внедрение. Однозначного ответа здесь не существует; именно поэтому в промышленности постоянно ведется работа по оптимизации. Этим же объясняется, почему разные компании находят различные решения одной и той же задачи.

Вывод:

Вышерассмотренные особенности проектирования самолетов в части такого важного их элемента крыла, как нервюры, позволяют оптимально совершенствовать и развивать конструкции современных летательных аппаратов, что в свою очередь позволит производителям и потребителям промышленной продукции и перевозочных услуг быть уверенным в надёжности перевозочного процесса.

Список использованных источников

1. Балалаев А.С. Транспортно-логистическое взаимодействие при мультимодальных перевозках: монография / А.С. Балалаев, Р.Г. Леонтьев. – М: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. – 268 с.
2. Диагностика технического состояния конструкций по параметрам вынужденных колебаний / В.А. Бернс, Д.О. Душухин, Е.П. Жуков [и др.] // Прочность конструкций летательных аппаратов: Сборник статей научно-технической конференции, Жуковский, 12-13 декабря 2024 года. – М: Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н.Е. Жуковского, 2025. – С. 122-125.
3. Кажлаев Р.Г. Проблемы методов оценки усталостного разрушения при сжимающих нагрузках / Р.Г. Кажлаев, И.В. Гадолина, А.Н. Романов // Прочность конструкций летательных аппаратов: Сборник статей научно-технической конференции, Жуковский, 12-13 декабря 2024 года. – М: Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н.Е. Жуковского, 2025. – С. 155-157.
4. Организация мультимодальных грузовых перевозок в условиях цифровой трансформации / Б.М. Лапидус, А.Т. Осьминин, Г.М. Биленко, А.А. Шатохин; под ред. д-ра экон. наук, проф. Б.М. Лапидуса. – М: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», 2023. – 119 с.
5. Платонова М.А. Инновационные технологии в логистике: перспективы и вызовы / М.А. Платонова, С.С. Попова, Ю.М. Строгонова // Транспорт: наука, образование, производство («Транспорт-2024»): Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 24-26 апреля 2024 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2024. – С. 176-180.
6. Платонова М.А. Оптимизация и управление качеством логистического сервиса / М.А. Платонова // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2024): Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2024 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2024. – С. 190-195.
7. Newlin J.A. The Design of Airplane Wing Ribs / J.A. Newlin, G.W. Trayer. – NACA TN, 1930. – № 345.
8. Zahm A.F. Relation of Rib Spacing to Stress in Wing / A.F. Zahm. – NACA TN, 1920. – № 5.

УДК 630*408

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ СВЕДЕНИЙ О ВИДОВОМ СОСТАВЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ ПО ПОЛОСАМ ОТВОДА И ОХРАННЫМ ЗОНАМ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ

Богданова Л.Н., Шадрина Е.Л.
ВУНЦ ВВС ВВА, Воронеж, Россия

Аннотация. В ходе исследований нежелательных деревьев и кустарников было выявлено широкое разнообразие их качественных и количественных характеристик. В статье рассматриваются результаты статистического анализа указанных характеристик для растительности, произрастающей по полосам отвода железных дорог и охранным зонам линий электропередачи.

Ключевые слова: исследование, результаты, растительность, характеристики, видовой состав.

Abstract: Studies of unwanted trees and shrubs revealed a wide variety of qualitative and quantitative characteristics. This article examines the results of a statistical analysis of these characteristics for vegetation growing along railway rights-of-way and power line protection zones.

Keywords: research, results, vegetation, characteristics, species composition.

В ходе исследований нежелательно произрастающих (по территориям охранных зон трасс ВЛ и полосам отвода железных дорог) [1-3, 6] деревьев и кустарников (рис. 1) было выявлено [5, 8] широкое разнообразие их качественных (под которым понимался видовой состав) и количественных (геометрические характеристики: высота и диаметр) параметров.



Рисунок 1 – Нежелательно произрастающие деревья и кустарники

Для систематизации сведений о видовом составе указанной растительности нами была проведена статистическая обработка

полученных экспериментальных данных. Поскольку исследования проводились на различных участках трасс линий электропередачи (с учетом конкретных опор) и полос отвода железных дорог (с учетом конкретных километров и номеров пикетов), то для удобства систематизации таким участкам были присвоены соответствующие обозначения.

Условные обозначения участка линейного инфраструктурного объекта (охранных зон линий электропередачи):

БыУ: ПС Быково-ПС Удобное, опоры №№ 1…61; ГуК: ПС Губкин - ПС Касторная, опоры №№ 1…66; ИсЛ: ПС Истобное - ПС Ледовое, опоры №№ 42…140; СкХ: ПС Скородное - ПС Холодное, опоры №№ 12…73; ВтЗ: ПС Восточная - ПС Земснаряд, опоры №№ 1…12; КяТ: ПС Красная Яруга - ПС Томаровка, опоры №№ 44…105; ТоД: ПС Томаровка - ПС Дмитриевка, опоры №№ 145…184; ЯсГ: ПС Ясенки - ПС Горшечное, опоры №№ 1…31; ДмГ: ПС Дмитровская - ПС Гостомль, опоры №№ 27…59; ЖлД: ПС Железногорская - ПС Дмитровская, опоры №№ 53…122; НбЖ: ПС Новобрянская - ПС Железногорская, опоры №№ 501…564; КуЖ: Курская АЭС - ПС Железногорская, опоры №№ 148…181; СиК: ПС Синдякино - ПС Конь-Колодезь, опоры №№ 32…85; НвЮ: ПС Новая - ПС Южная, опоры №№ 15…48.

Условные обозначения участка линейного инфраструктурного объекта (полосы отвода железной дороги):

ПЧ1: Подклетное – Чертовицкое, 2 км 8 пк …5 км 3 пк; ПЧ2: Подклетное – Чертовицкое, 11 км 8 пк …13 км 2 пк; Рзд1: Разъезд 239 км – Шилово, 2 км 1 пк …4 км 5 пк; Рзд2: Разъезд 239 км – Шилово, 10 км 6 пк …12 км 7 пк; БлН1: Белгород – Нежеголь, 7 км 7 пк …10 км 3 пк; БлН2: Белгород – Нежеголь, 20 км 2 пк …23 км; ТоС: Томаровка – Строитель, 1 км 4 пк …3 км 9 пк; ГоБ1: Готня – Белгород, 113 км 1 пк …115 км 9 пк; ГоБ2: Готня – Белгород, 100 км 6 пк …104 км 8 пк; АрК: Арбузово – Курбакинская, 46 км 3 пк …48 км 5 пк; Мхр: Михайловский рудник – 54 км, 3 км 5 пк …5 км 1 пк; Кдз1: Колодезная – Оп 14 км, 5 км 9 пк …8 км 6 пк; Кдз2: Колодезная – Оп 14 км, 10 км 8 пк …14 км 4 пк; ОтУ: Отрожка – Усмань, 574 км 4 пк …574 км 6 пк.

В качестве исследовательского критерия был принят коэффициент Чекановского (часто называемый коэффициентом Сёренсена – Чекановского): это статистический и экологический показатель [4, 10], который измеряет степень сходства видового состава или признаков двух разных сообществ, участков или выборок.

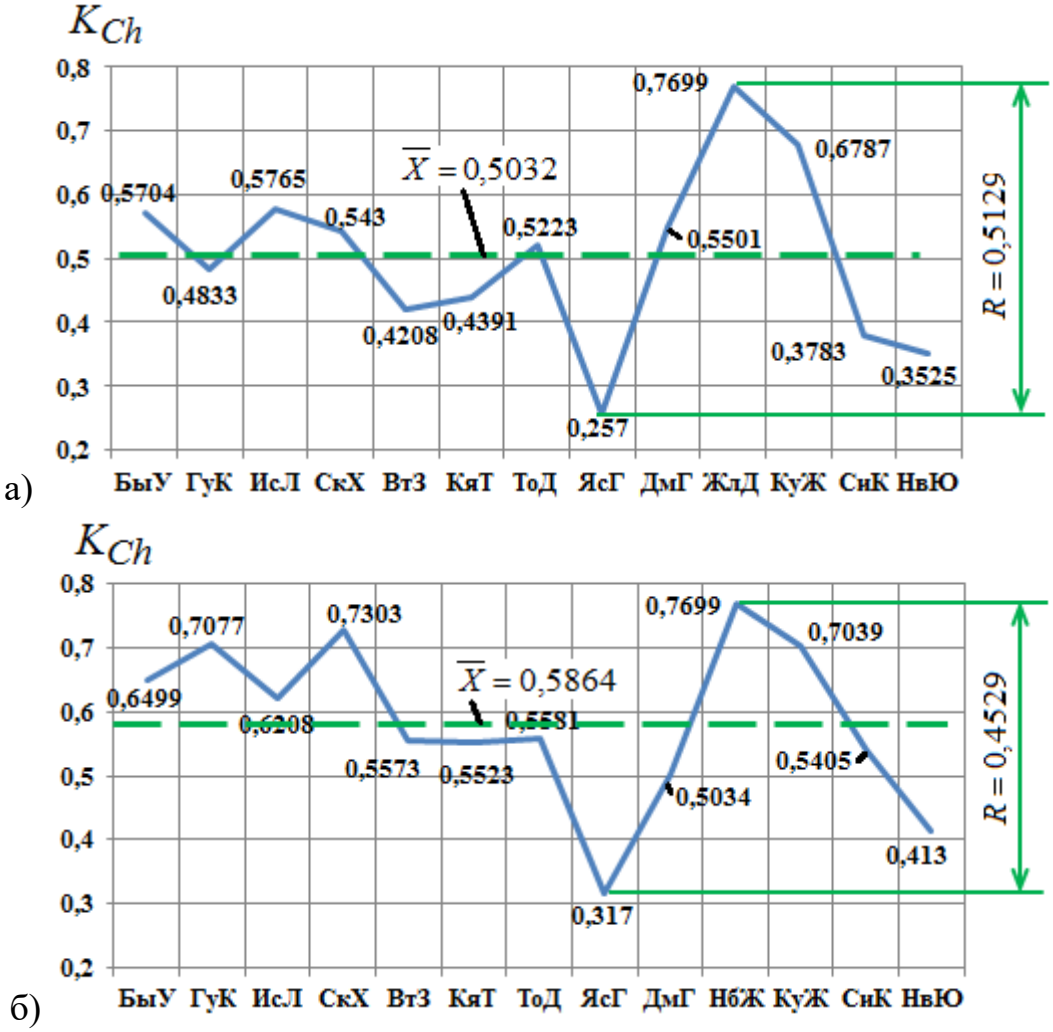
Некоторые результаты статистической обработки величин коэффициента Чекановского для обследованных участков охранных зон линий электропередачи и полос отвода железных дорог [11], выполненные при помощи [9], представлены соответственно в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Результаты статистической обработки величин коэффициента Чекановского

Участок ЛИО	Статистические параметры				
	Среднее арифметическое $\overline{X}$	Размах вариации R	Дисперсия D	Коэффициент вариации υ, %	Доверительный интервал при P = 0,95
БыУ	0,5713	0,3161	0,00858	16,21	0,503 … 0,639
ГуК	0,5684	0,3578	0,016	22,27	0,475 … 0,662
ИсЛ	0,5475	0,3309	0,0127	20,58	0,464 … 0,631
СкХ	0,5586	0,4133	0,0121	19,65	0,477 … 0,639
ВтЗ	0,5111	0,2822	0,00798	17,49	0,445 … 0,577
КяТ	0,5479	0,3768	0,0152	22,51	0,457 … 0,639
ТоД	0,5229	0,378	0,0126	21,49	0,439 … 0,606
ЯсГ	0,3524	0,2551	0,00453	19,11	0,303 … 0,402
ДмГ	0,4333	0,2564	0,00632	18,34	0,375 … 0,492
ЖлД	0,5864	0,4529	0,0156	21,28	0,494 … 0,679
НбЖ	0,5032	0,5129	0,0174	26,21	0,406 … 0,601
КуЖ	0,5548	0,4185	0,0151	22,12	0,464 … 0,645
СиК	0,4636	0,2843	0,00564	15,62	0,411 … 0,517
НвЮ	0,3963	0,1618	0,00165	10,24	0,366 … 0,426

Анализ результатов статистической обработки величин коэффициента Чекановского для обследованных участков охранных зон линий электропередачи показал следующее. Для всех участков ЛЭП величина коэффициента вариации видового разнообразия НДКР (меры относительного разброса значений совокупности, показывающей, какую долю среднего значения этой величины составляет её средний разброс) составила $\upsilon < 30\%$, что указывает на однородную совокупность и слабую вариацию данного коэффициента. Наибольшее значение размаха вариации (разности между максимальным и минимальным значениями) коэффициента Чекановского наблюдается для участка ПС Новобрянская–ПС Железногорская (R = 0,5129; рис. 2, а), а наибольшее среднее арифметическое значение указанного коэффициента ($\overline{X}$ = 0,5864) – для участка ПС Железногорская–ПС Дмитровская (рис. 2, б), в соответствии с чем данные участки охранных зон линий электропередачи были признаны впоследствии наиболее типичными для участков трасс ВЛ обследованного (Центрального) региона России (с произрастанием нежелательной растительности видов Вяз гладкий, Клён ясенелистный, Слива колючая, Шиповник майский, Клён татарский), при этом указанные участки обеспечили, как уже отмечалось выше, и наибольшую величину коэффициента видового разнообразия K_{Ch} = 0,7699.



а) для участка ПС Новобрянская–ПС Железногорская;
б) для участка ПС Железногорская–ПС Дмитровская

Рисунок 2 – Распределение значений коэффициента Чекановского

Наименьшее значение размаха вариации (R= 0,1618) наблюдается для участка ПС Новая–ПС Южная, а наименьшее среднее арифметическое значение коэффициента Чекановского ($\overline{X}$ = 0,3524) – для участка ПС Ясенки–ПС Горшечное, в соответствии с чем данные участки охранных зон ЛЭП были признаны впоследствии наименее типичными для участков трасс ВЛ обследованного (Центрального) региона России (с выявленным произрастанием нехарактерной растительности видов Сосна обыкновенная, Тополь черный, Рябина обыкновенная). Отметим при этом то, что величина коэффициента Чекановского (K_{Ch} = 0,5121) оказалась максимальной для каждого из данных участков, показав для них схожесть видового состава НДКР.

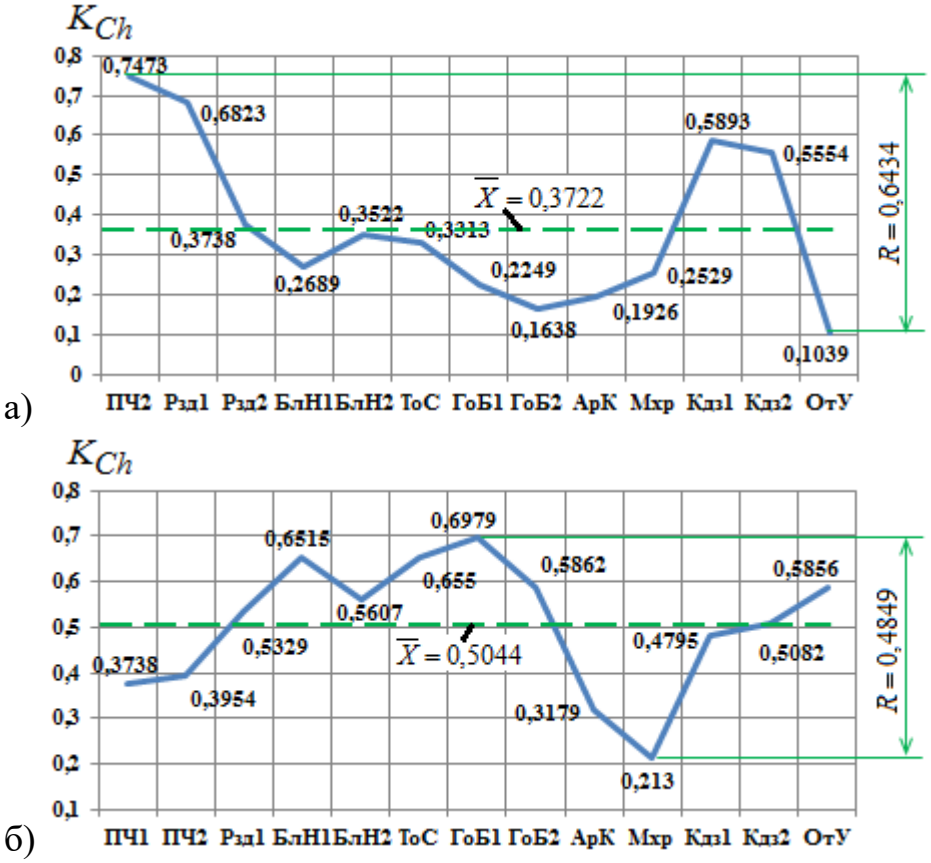
Таблица 2

Результаты статистической обработки величин коэффициента Чекановского

Участок ЛИО	Статистические параметры				
	Среднее арифметическое $\overline{X}$	Размах вариации R	Дисперсия D	Коэффициент вариации υ, %	Доверительный интервал при P = 0,95
ПЧ1	0,3722	0,6434	0,0395	53,42	0,225 … 0,519
ПЧ2	0,3758	0,6092	0,029	45,3	0,249… 0,502
Рзд1	0,4748	0,5217	0,0247	33,11	0,359 … 0,591
Рзд2	0,5044	0,4849	0,0191	27,4	0,402 … 0,607
БлН1	0,4132	0,4911	0,0193	33,59	0,311 … 0,516
БлН2	0,4264	0,3949	0,0135	27,28	0,341 … 0,512
ТоС	0,4499	0,5174	0,0234	34,02	0,337 … 0,563
ГоБ1	0,4538	0,5079	0,0282	36,99	0,329 … 0,578
ГоБ2	0,3857	0,6137	0,0371	49,73	0,243 … 0,528
АрК	0,3209	0,4364	0,0158	39,11	0,228 … 0,414
Мхр	0,2678	0,5237	0,0241	57,83	0,153 … 0,383
Кдз1	0,4549	0,5461	0,0228	33,17	0,343 … 0,566
Кдз2	0,4717	0,3747	0,0112	22,28	0,394 … 0,549
ОтУ	0,3004	0,5133	0,0286	56,28	0,176 … 0,425

Анализ результатов статистической обработки величин коэффициента Чекановского для обследованных участков полос отвода железных дорог показал следующее. Для трёх указанных участков величина коэффициента вариации видового разнообразия НДКР (меры относительного разброса значений совокупности, показывающей, какую долю среднего значения этой величины составляет её средний разброс) составила $\upsilon < 30\%$, что указывает на однородную совокупность и слабую вариацию данного коэффициента. Для остальных участков полос отвода железных дорог выявлена умеренная вариация коэффициента Чекановского ($30\% < \upsilon < 70\%$). Наибольшее значение размаха вариации (разности между максимальным и минимальным значениями) коэффициента Чекановского наблюдается для участка Подклетное – Чертовицкое (1) (R = 0,6434; рис. 3, а), а наибольшее среднее арифметическое значение указанного коэффициента ($\overline{X}$ = 0,5044) – для участка Разъезд 239 км – Шилово (2) (рис. 3, б), в соответствии с чем данные участки полос отвода железных дорог были признаны впоследствии наиболее типичными для участков указанных ЛИО обследованного (Центрального) региона России (с произрастанием нежелательной растительности видов Клён ясенелистный, Вяз гладкий, Вяз приземистый, Тополь чёрный, Ясень обыкновенный, Клён остролистный, Сосна обыкновенная, Тополь итальянский, Вяз граболистный, Клён татарский), при этом первый из указанных участков обеспечил, как уже отмечалось

выше, и наибольшую величину коэффициента видового разнообразия K_{Ch} = 0,7473.



а) для участка Подклетное – Чертовицкое (1);
б) для участка Разъезд 239 км – Шилово (2)

Рисунок 3 – Распределение значений коэффициента Чекановского

Наименьшее значение размаха вариации (R = 0,3747) наблюдается для участка Колодезная – Оп 14 км (2), а наименьшее среднее арифметическое значение коэффициента Чекановского ($\overline{X}$ = 0,2678) – для участка Михайловский рудник – 54 км, в соответствии с чем данные участки первоначально были признаны впоследствии наименее типичными для участков полос отвода железных дорог обследованного (Центрального) региона России. Однако дальнейший анализ видового состава НДКР, произрастающей по территории участка Колодезная – Оп 14 км (2), не выявил нехарактерной для полос отвода железных дорог нежелательной растительности, в связи с чем окончательно наименее типичным для участков полос отвода железных дорог обследованного (Центрального) региона России был признан участок Михайловский рудник – 54 км (с выявленным произрастанием нехарактерной растительности вида Тополь длиннолистный).

На основе проведенной нами статистической обработки полученных экспериментальных данных о видовом составе нежелательно произрастающих (по территориям охранных зон трасс ВЛ и полосам отвода железных дорог) деревьев и кустарников в [7] были обобщены сведения о произрастающей нежелательной растительности.

Список использованных источников

1. Замышляев А.М. Автоматизация процессов комплексного управления техническим содержанием инфраструктуры железнодорожного транспорта: автореф. дис. … докт. техн. наук: 05.13.06 / Замышляев Алексей Михайлович. – М: 2013. – 45 с.
2. Платонов А.А. Исследование и систематизация существующих технологических процессов удаления нежелательной растительности / А.А. Платонов // Системы. Методы. Технологии. – 2020. – № 3(47). – С. 63-73. – DOI: 10.18324/2077-5415-2020-3-63-73.
3. Платонов А.А. Классификация линейных инфраструктурных объектов: линии электропередачи / А.А. Платонов // Актуальные проблемы современного транспорта. – 2023. – № 1(11). – С. 14-22..
4. Платонов А.А. Комплексное управление лесной растительностью: этапы и перспективы развития / А.А. Платонов // Лесотехнический журнал. – 2023. – Т. 13, № 2(50). – С. 142-157. – DOI 10.34220/issn.2222-7962/2022.3/8.
5. Платонов А.А. О возобновлении видов нежелательной растительности, произрастающей по территориям линейных инфраструктур / А.А. Платонов, М.А. Платонова // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022): Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» в г. Воронеж, 2022. – С. 158-166.
6. Платонов А.А. О некоторых особенностях распределения эксплуатационной длины железнодорожных путей по субъектам Российской Федерации / А.А. Платонов, М.А. Платонова // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России: Сборник научных трудов, Ростов на Дону, 01–02 марта 2018 года. Том 1. – Ростов на Дону: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2018. – С. 329-333.
7. Платонов А.А. Оценка видового разнообразия растительности, произрастающей на территориях линейных инфраструктурных объектов Центральной России / А.А. Платонов // Лесотехнический журнал. – 2023. – Т. 13, № 1(49). – С. 180-193. – DOI: 10.34220/issn.2222-7962/2023.1/12.

8. Платонов А.А. Теоретическое обоснование степени распространённости технологического процесса / А. А. Платонов // Актуальные проблемы современного транспорта. – 2020. – № 1. – С. 23-31.
9. Показатели вариации [Электронный ресурс] // ООО Новый семестр» [сайт] [2026]. – URL: https://math.semestr.ru/group/variations.php (дата обращения: 12.08.2026).
10. Platonov A.A. Visualization of volumes of works for removing unwanted vegetation from the territory of infrastructural objects / A.A. Platonov, L.N. Bogdanova // Colloquium-Journal. – 2020. – No. 2-2(54). – P. 143-148.
11. Roadside Vegetation Management Guidelines. – Phoenix: Arizona Department of Transportation, 2018. – 73 p.

УДК 629.4.016.56

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА ДЛЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕЙ

Бузунов К.А., Булатов Е.С., Селезнев М.Ю., Дедов А.Ю.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. Представлена концепция комплексного диагностического датчика для контроля технического состояния узлов высокоскоростного подвижного состава. Работа направлена на повышение информативности диагностики во время эксплуатации и подготовку данных для планирования технического обслуживания. Нейросетевая поддержка включена в процедуру концептуального проектирования с сохранением за командой выбора задачи, технических требований и интерпретации результата. Обсуждаются существующие аналоги, ограничения визуальных моделей и условия перехода к экспериментальной проверке.

Ключевые слова: высокоскоростной подвижной состав, техническое обслуживание, диагностика, комплексный датчик, температура, вибрация, частота вращения, нейросетевые инструменты.

Abstract. The concept of a comprehensive diagnostic sensor for monitoring the technical condition of components of high-speed rolling stock is presented. The work is aimed at increasing the diagnostic information content during operation and preparing data for maintenance planning. Neural network support is included in the conceptual design procedure, while the team retains the ability to select the task, define technical requirements, and interpret the results. Existing analogues, limitations of visual models, and conditions for moving to experimental verification are discussed.

Keywords: high-speed rolling stock, maintenance, diagnostics, comprehensive sensor, temperature, vibration, rotational speed, neural network tools.

Введение. Вывод высокоскоростного поезда на техническое обслуживание уменьшает число составов, доступных для перевозок. При ограниченном резерве существенное значение имеет продолжительность поиска неисправности: ремонтная операция может быть относительно короткой, тогда как установление причины отклонения требует дополнительных измерений. Особенно сложны дефекты, признаки которых возникают при движении и не воспроизводятся во время проверки в депо. Именно этот аспект выделен в экспертном интервью, ставшим основой для поиска концептуального решения.

Мониторинг технического состояния позволяет рассматривать изменение параметров во времени и связывать наблюдаемое отклонение с режимом работы узла. Общие принципы построения программ такого мониторинга рассматривает ISO 17359:2018 [1]. Для железнодорожной техники важна организация всей цепочки: от получения достоверного сигнала до решения специалиста о необходимых проверках. Увеличение числа датчиков само по себе не устраняет разрозненность данных и не определяет порядок обслуживания.

Нейросетевые инструменты дают возможность обсуждать варианты решения и наглядно представлять будущую конструкцию уже на раннем этапе. Их применение требует инженерной оценки: убедительное изображение может содержать несогласованные элементы, а технически правдоподобный текст нуждается в проверке. Поэтому для данной работы значимы одновременно предметный результат и способ организации взаимодействия команды с нейросетями.

Цель работы – разработать и обосновать концепцию комплексного датчика для мониторинга состояния узлов высокоскоростного подвижного состава, показав роль команды и нейросетевой поддержки в её формировании. Для достижения цели рассмотрены эксплуатационная проблема, состав измеряемых параметров, требования к обработке данных и предполагаемая компоновка. Отдельная задача заключается в определении границ полученного результата и программы его дальнейшей проверки.

Объект исследования – процесс получения и использования диагностической информации при техническом обслуживании высокоскоростного подвижного состава. Предмет разработки – функциональная организация сенсорного модуля, объединяющего несколько измерительных каналов и передачу данных в диагностическую систему.

Качественным источником для постановки задачи послужили материалы интервью с Арафа Мохамедом Фатхи, представленным в презентации как ведущий инженер по развитию производства. Вопросы касались длительности диагностики, информативности измерений в движении и подготовки персонала. Суждения одного специалиста использованы для формулирования проектных гипотез; они не характеризуют частоту неисправностей во всём парке. Для сопоставления концепции привлечены открытые материалы производителей и исследовательская публикация о диагностике подшипников железнодорожной техники [3-5].

Работа выполнена в логике концептуального проектирования. Анализ заинтересованных сторон позволил связать потребности эксплуатационной организации, ремонтного подразделения и специалистов по диагностике. Декомпозиция проблемы выделила технические, организационные и информационные причины задержек. Функциональное моделирование использовано для определения того, какие параметры необходимо получать и как преобразовывать их в сведения, пригодные для обслуживания.

Инструментальную основу составили цифровые проектные материалы и нейросетевые средства поддержки подготовки концепции. Авторские решения относятся к выбору проблемы, определению назначения датчика и оценке связи между его функциями и потребностями обслуживания. Нейросетевая поддержка рассматривается на уровне структурирования и представления этих решений. Для воспроизведения такого процесса требуется дополнительно фиксировать используемые модели, задания и основания выбора предложенных вариантов.

Методически нейросетевая поддержка строится как цикл: команда задаёт ограниченную задачу, рассматривает предложенный материал, сопоставляет его с требованиями и уточняет решение. При подготовке изображений критерием оценки служит соответствие назначению устройства, а при подготовке текста – проверяемость технических утверждений. Такая организация сохраняет ответственность за содержание у разработчиков. Необходимость проверки результатов генерации согласуется с рекомендациями NIST по управлению риском недостоверных ответов генеративных моделей [8].

Следует разграничить применение нейросетей при подготовке проекта и нейросетевую диагностику по данным датчиков. Первое относится к методике данной работы. Второе потребовало бы измерительного набора данных, обучения или настройки модели и независимой оценки качества. Предиктивная аналитика в концепции обозначена как возможное направление развития, а готовая обученная диагностическая модель в качестве результата не заявляется.

Постановка эксплуатационной задачи. Рассмотрена связь между временем обслуживания, доступностью резервных составов и готовностью

парка. Анализ интервью сместил внимание к этапу поиска и локализации неисправности. В качестве рабочей гипотезы принято, что сведения о состоянии узла до прибытия в депо могут помочь заранее определить область проверки и подготовить ремонтные ресурсы. Формулировка задачи в проектных материалах показана на рисунке 1.

Выбор измеряемых параметров. На следующем шаге выделили три базовых канала: температуру, вибрацию и частоту вращения. Температура характеризует тепловое состояние выбранного узла; вибрационный сигнал используется для анализа механических колебаний; частота вращения описывает режим работы и необходима для интерпретации связанных с ним изменений. Сочетание параметров должно обеспечивать более содержательное наблюдение, чем отдельное показание без временного и режимного контекста. Конкретные места измерения и диагностические признаки подлежат обоснованию при разработке технического проекта.

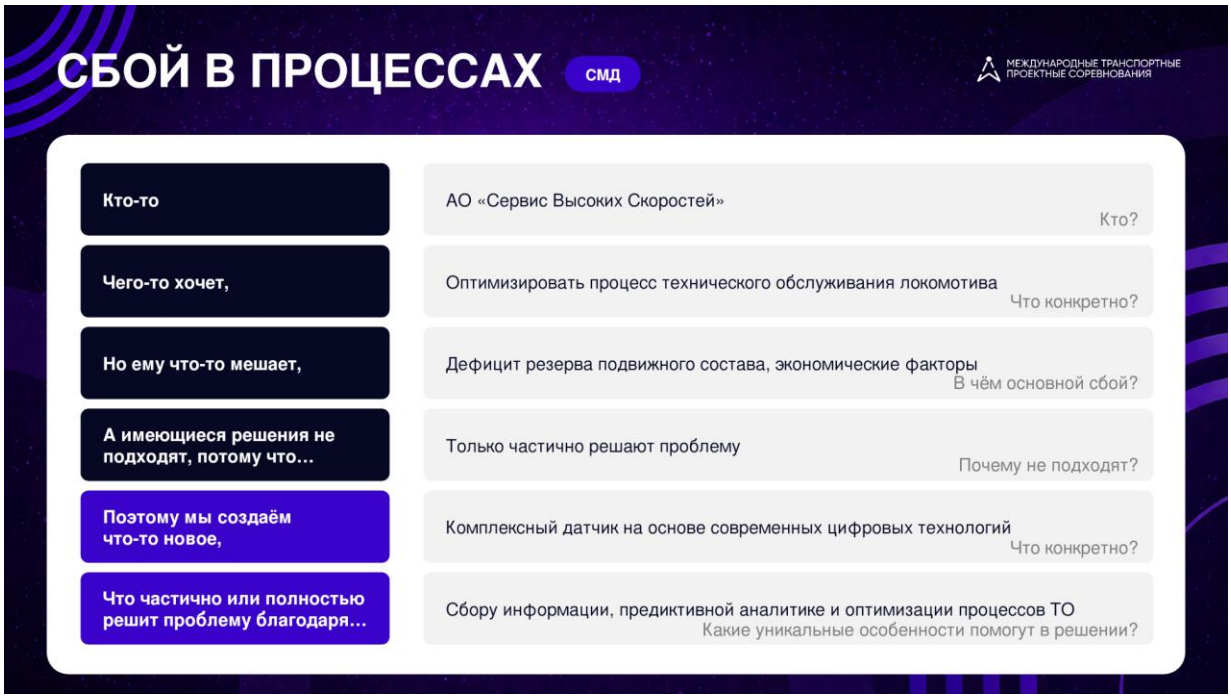


Рис. 1 – Постановка задачи разработки

Формирование требований. Для выбранных каналов сформулированы требования к первичной обработке, цифровой передаче данных и удобству замены модуля. Для последующей проверки качественные требования должны быть преобразованы в измеримые показатели: погрешность каждого канала, допустимую задержку передачи, условия установки и критерии обнаружения отклонений.

Разработка функциональной схемы. В концепции объединены измерение, обработка, передача и представление диагностической информации (рис. 2). Такое разделение позволяет независимо уточнять чувствительные элементы и способы анализа данных. При дальнейшей

разработке необходимо определить, какие операции выполняются в сенсорном модуле, а какие – в бортовой или наземной системе. Общая задача согласования обработки и представления информации соответствует предметной области ISO 13374-1:2003 [2].

Подготовка визуального решения. Подготовлено изображения корпуса, соединений и предполагаемого размещения элементов на подвижном составе. Рисунок 3 воспроизводит одну из таких иллюстраций. Визуальное представление позволяет поставить конкретные вопросы о точках измерения, кабельных трассах и доступе при замене. Изображённые размеры, интерфейсы и защитные характеристики требуют отдельного расчётного и экспериментального обоснования; сама визуализация фиксирует проектный замысел.

В план дальнейших работ включены подготовка технического задания, конструкторская проработка, разработка алгоритмов и изготовление опытного образца. После этого предусмотрены стендовые проверки и корректировка решения. Таким образом, процедура завершает текущий этап постановкой проверяемых инженерных задач. Моделирование, изготовление и испытания из указанного плана не включены в перечень выполненных экспериментальных результатов.

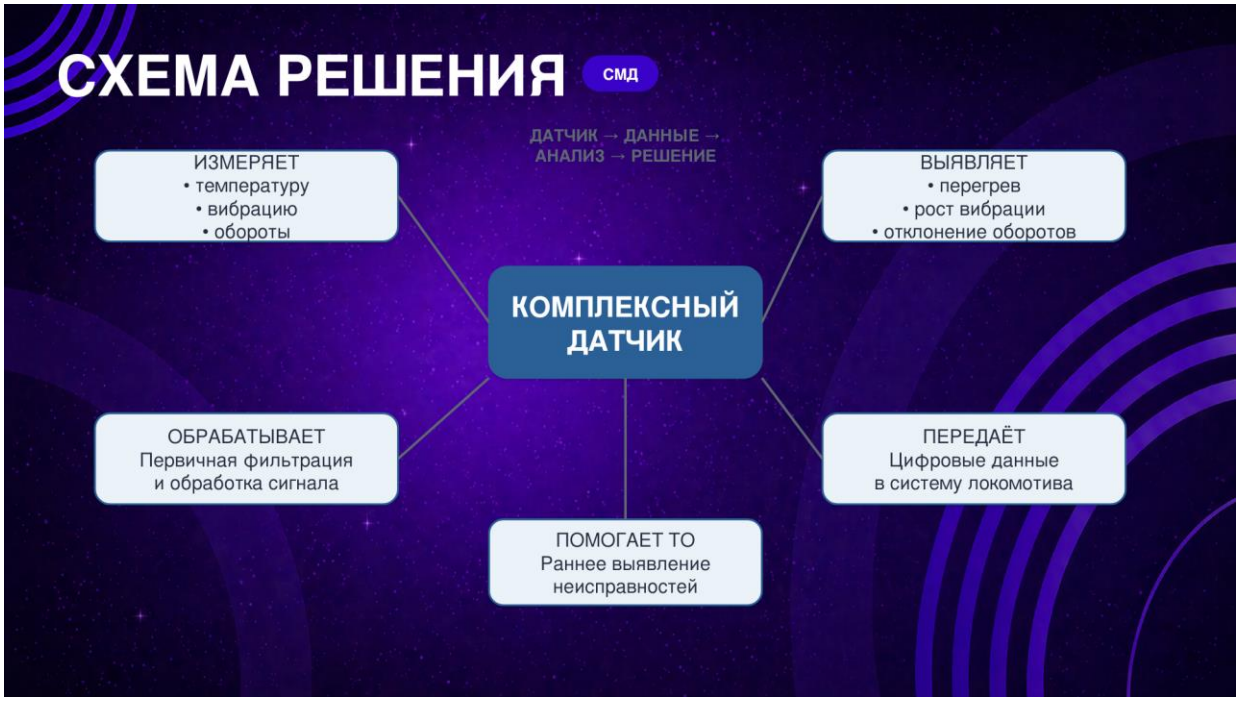


Рис. 2 – Функциональная схема комплексного датчика

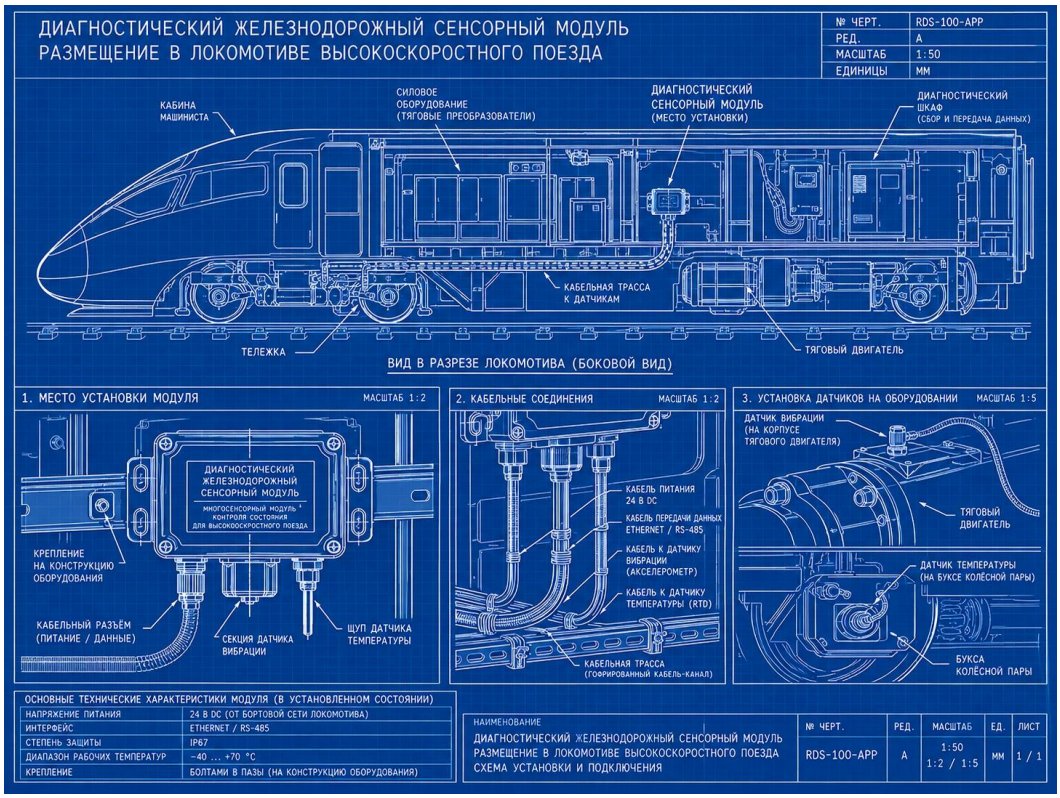


Рис. 3 – Концептуальное представление размещения сенсорного модуля и его соединений

Результаты. Основной результат работы – концепция комплексного диагностического датчика, связанная с задачей сокращения неопределённости при поиске неисправностей. Получен набор взаимосвязанных проектных материалов, на основе которого можно уточнять техническое задание и обсуждать требования с будущими пользователями. На функциональном уровне концепция предусматривает получение сигналов во время эксплуатации, их первичную обработку и передачу для оценки специалистом. Практический смысл такой организации заключается в накоплении истории состояния узла до его проверки в депо. Возможное сокращение времени диагностики остаётся гипотезой: для её подтверждения требуется сравнение сходных случаев обслуживания с дополнительным мониторингом и без него.

Визуальный результат представлен предполагаемым размещением датчиков и блока сбора данных (рис. 4). Изображение показывает связь измерительных элементов с отображением информации. Числа и график на экране относятся к иллюстрации интерфейса и не представляют результаты измерений. В пределах текущего этапа подтверждены наличие сформулированной концепции и её визуальное представление; точность датчика, надёжность связи и эксплуатационный эффект ещё предстоит оценить.

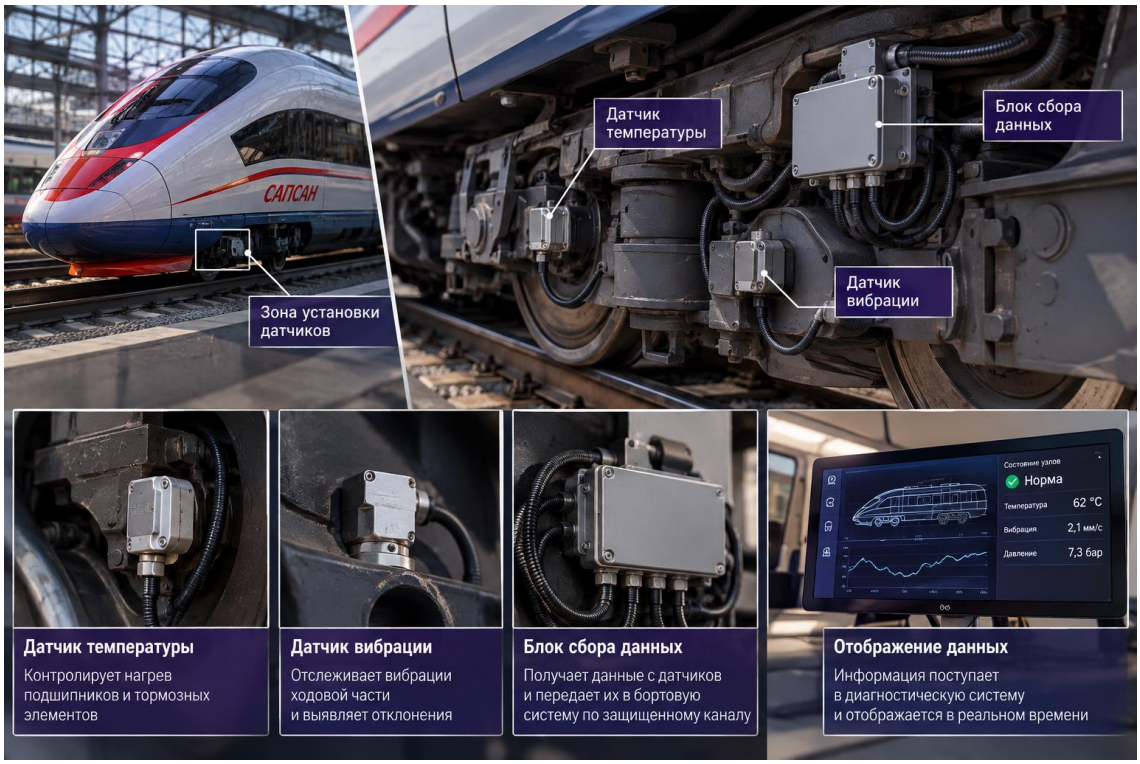


Рис. 4 – Визуализация предполагаемого размещения датчиков, блока сбора и отображения данных

Результат использования нейросетевой поддержки состоит в представлении инженерной идеи в обсуждаемой форме: функциональной схеме и компоновочных изображениях. Значение работы команды выражается в содержательной связи этих материалов с исходной проблемой. Количественная экономия времени разработки и преимущество такого подхода перед работой без нейросетей в исследовании не измерялись.

Предложенная концепция переносит внимание с разовой фиксации параметра на накопление диагностического контекста. Если отклонение возникает только при определённом режиме движения, история сигналов может помочь специалисту выбрать направление проверки. Для реализации этого эффекта необходимы корректное размещение чувствительных элементов, временная согласованность данных и учёт режима работы. По данным исследования М. Кройцера и соавторов, результаты распознавания дефектов подшипников в упрощённых условиях могут заметно отличаться от результатов в более реалистичной обстановке [5-8]. Поэтому перенос алгоритмов на подвижной состав требует самостоятельной проверки.

Заключение. Нейросетевые инструменты включены в процесс подготовки и обсуждения проектных материалов. Содержательный вклад команды заключается в постановке задачи, выборе функций и оценке получаемого решения. Текущий результат создаёт основу для технического задания. Следующий этап должен согласовать компоновку и измерительные

каналы, завершить инженерную проработку и проверить опытный образец. Вывод о сокращении времени диагностики и повышении готовности парка возможен после испытаний и сопоставления с исходными показателями.

Список использованных источников

1. 2. ISO 17359:2018. Condition monitoring and diagnostics of machines – General guidelines. 3rd ed. Geneva: ISO, 2018. URL: https://www.iso.org/standard/71194.html (дата обращения: 25.10.2026).
2. ISO 13374-1:2003. Condition monitoring and diagnostics of machines – Data processing, communication and presentation – Part 1: General guidelines. Geneva: ISO, 2003. URL: https://www.iso.org/standard/21832.html (дата обращения: 25.10.2026).
3. SKF. Sensors for railway bearing units // Evolution. 16 September 2002. URL: https://evolution.skf.com/sensors-for-railway-bearing-units-2/ (дата обращения: 25.10.2026).
4. Siemens Mobility. Railigent X Health States – better maintenance decisions through AI. URL: https://www.mobility.siemens.com/global/en/transform-mobility/digitalization/use-cases/condition-based-maintenance.html (дата обращения: 25.10.2026).
5. Kreuzer M., Schmidt A., Kellermann W. Novel features for the detection of bearing faults in railway vehicles. 2023. arXiv:2304.08249. URL: https://arxiv.org/abs/2304.08249 (дата обращения: 25.10.2026).
6. IEC 61373:2026. Railway applications – Rolling stock equipment – Shock and vibration tests. 3rd ed. Geneva: IEC, 2026. URL: https://webstore.iec.ch/en/publication/68999 (дата обращения: 25.10.2026).
7. IEC 61508-1:2010. Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 1: General requirements. 2nd ed. Geneva: IEC, 2010. URL: https://webstore.iec.ch/en/publication/5515 (дата обращения: 25.10.2026).
8. Autio C., Schwartz R., Dunietz J. et al. Artificial Intelligence Risk Management Framework: Generative Artificial Intelligence Profile. Gaithersburg: NIST, 2024. NIST AI 600-1. DOI: 10.6028/NIST.AI.600-1. URL: https://doi.org/10.6028/NIST.AI.600-1 (дата обращения: 25.10.2026).

УДК 656.22

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ДЛИННОСОСТАВНЫХ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПОЕЗДОВ

Буракова А.В.[1], Иванкова Л.Н.[2], Иванков А.Н.[3]
1. РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж
2.ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта» (МИИТ)
3.ООО «ПСК ТехПроект, г. Москва

Аннотация. В статье рассмотрена возможность формирования длинносоставных контейнерных поездов с целью увеличения пропускной провозной способностей полигонов, определена эффективность предлагаемого мероприятия на примере контейнерного терминала в Европейской части страны.

Ключевые слова: контейнерные перевозки, длинносоставные контейнерные поезда, удлинение путей, увеличение провозной способности линии.

Abstract. The article examines the possibility of forming long container trains in order to increase the throughput and carrying capacity of the wagons, and assesses the effectiveness of the proposed measure using the example of a container terminal in the European part of the country.

Keywords: container trains, long container trains, extension of tracks, increase in the line’s carrying capacity.

Контейнеризация перевозок грузов нашла достаточно полное отражение в научно-технической литературе [1-6]. В перспективе контейнерные перевозки будут только расти. В настоящее время в условиях нехватки провозных и пропускных способностей наращивание длины легких контейнерных поездов дают экономике дополнительные миллионы провезенных тонн.

Чем дальше идет расширение БАМа и Транссиба, тем труднее и дороже дается увеличение провозной способности инфраструктуры на новый миллион тонн. Все интенсивнее ведется стройка, на которую выделяются «окна», когда движение на несколько часов останавливается. При этом перевозки должны расти, не останавливаясь, поскольку Восточный полигон становится для российской экономики пусть не безальтернативным, но зачастую единственным рентабельным экспортным направлением. Поэтому все возможности, предоставляемые действующей инфраструктурой, должны быть использованы максимально эффективно.

В этой ситуации на первый план выходят технологические способы увеличения провозной способности, которые не требуют расширения инфраструктуры, но позволяют заметно нарастить объем перевозок.

Одним из способов является увеличение условной длины контейнерных поездов, которые следуют в направлении Китая и портов ДФО.

Использование данной меры позволяет решить несколько задач. Во-первых, грузоотправители смогут загрузить больший объём продукции в один контейнерный поезд. Во-вторых, удлинение контейнерного поезда позволяет РЖД вывозить максимально возможный объём грузов в направлениях, где есть ограничения инфраструктуры.

В-третьих, это позволит вывезти на экспорт больший объём высокомаржинальных контейнерных грузов, обеспечив наибольшие доходные поступления в бюджет.

В целом же, формирование длинносоставных, в том числе контейнерных, поездов позволяет увеличить провозные способности перегруженных полигонов железных дорог. Это ускоряет продвижение вагонопотока, сокращает эксплуатационные расходы и повышает эффективность использования тягового подвижного состава.

Эффективность формирования длинносоставных контейнерных поездов рассмотрена на примере одного из крупных контейнерных терминалов в Европейской части страны. На станции примыкания было произведено удлинение полезной длины пути до 2000 м (140 условных вагонов). Результаты расчетов по инвестициям представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Инвестиции в удлинение приемо-отправочного пути

Наименование статей расходов	Единицы измерения	Стоимость единицы, тыс. руб.	Объем работ	Сумма затрат, тыс. руб.
Земляные работы	$м^3$	2500	28350	70875
Укладка верхнего строения пути рельсами Р65	км	40000	0,9	36000
Укладка стрелочных переводов марки 1/9	шт	12000	4	48000
Установка маневровых сигналов	шт	20000	4	80000
Перенос маршрутного и входного сигналов	шт	1100	2	2200
Устройство контактной сети	км	45000	0,9	40500
Подготовка территории строительства	-	200000	-	200000
Итого	-	-	-	477575

Общие инвестиции с накладными расходами (15%) составят:
4277575+71636,25=549211,25 тыс.руб
С учетом налога на добавленную стоимость (22%):

549211,25×1,22=670037,73 тыс.руб

Также были определены расходы по обычным видам деятельности. К ним отнесены расходы на:

содержание дополнительных постоянных устройств – 3% от инвестиций;

амортизация – 4 % от инвестиций.

В качестве дополнительных постоянных устройств к расчету принимаются: дополнительное нижнее и верхнее строение пути, устройства СЦБ и контактной сети.

Расчет расходов по обычным видам деятельности представлен в таблице 2

Таблица 2 - Расчет расходов по обычным видам деятельности

Наименование статей расходов	Сумма затрат, тыс. руб.
Содержание дополнительных постоянных устройств	275375 · 0,03=8261,25
Амортизация	275375 · 0,04=11015
Итого	19276,25

Итого дополнительные расходы по обычным видам деятельности с учетом налога на имущество составят:

19276,25+10720=29996,25 тыс.руб

Расчет сокращаемых расходов произведем на основании сравнения себестоимости 10^4 т-км брутто по вариантам (существующем и предлагаемом). Расчеты включала в себя суммарные вагоно-километры пробега nS, локомотиво-километры MS, локомотиво-часы MT и бригадо-часы локомотивных бригад $MH_{бр}$, затраты тонно-километров брутто вагонов и локомотивов ΣPl, расход электроэнергии на тягу поездов $A_{эл}$. Расчеты сведены в таблицу 3.

Годовой грузопоток по отчетным данным составит 8,357 ·10^9 ткм.

Расходы по обычным видам деятельности по вариантам составят

$$Э_1=8{,}357 \cdot 10^9 \cdot \frac{2273{,}23}{10^4} = 1899{,}74 \text{ млн. руб}$$

$$Э_2=8{,}357 \cdot 10^9 \cdot \frac{1811{,}25}{10^4} = 1513{,}7 \text{млн. руб}$$

Таблица 3 - Расчет себестоимости контейнерных перевозок на 10^4 ткм

Наименование измерителя	Ед. расх. ставка, руб	1 вариант		2 вариант	
		Значение показателя	Сумма расходов, руб	Значение показателя	Сумма расходов, руб
MT	580,48	0,239	138,73	0,121	70,24
$MH_{бр}$	1499,99	0,287	430,50	0,145	217,50
MS	37,46	7,476	280,05	3,791	142,01
Pl	0,023	24769,45	569,70	24032,45	552,75
$A_{эл}$	7,5	113,90	854,25	110,50	828,75
Итого	-	-	2273,23	-	1811,25

Расходы по обычным видам деятельности составят

Для первого варианта:

$$Э_1=8{,}357 \cdot 10^9 \cdot \frac{2273{,}23}{10^4} = 1899{,}74 \text{ млн. руб}$$

Для второго варианта:

$$Э_2=8{,}357 \cdot 10^9 \cdot \frac{1811{,}25}{10^4} = 1513{,}7 \text{млн. руб}$$

Экономия ежегодных расходов при формировании контейнерных поездов

$$\Delta Э - Э_{доп} = 1899{,}74 - 1513{,}7 - 29{,}996 = 356{,}04 \text{ млн.руб}$$

Результаты расчетов экономической эффективности представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Показатели экономической эффективности

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
1. Капитальные вложения (К)	млн. руб	670,037
2. Дополнительные годовые затраты (Е)	млн. руб/год	29,996
3. Экономия ежегодных расходов (Э)	млн. руб/год	356,04
4. Срок окупаемости (T_0)	год	2,5
5.Чистый доход (ЧД)	млн. руб /год	1483,5
6.Индекс доходности (ИД)	-	2,21
7.Внутренняя норма доходности ($Е_{вн}$)	-	0,39

Таким образом, предлагаемое мероприятие, несмотря на значительную капиталоемкость, является эффективным.

Безусловно, при переходе на предлагаемую технологию необходимо особое внимание уделить формированию опорной сети транспортно-логистических комплексов, приведению потребной длины станционных путей по маршруту следования в соответствие с новой длиной контейнерных поездов [7,8].

Список использованных источников

1. Корнилов, С. Н. Перспективы роста контейнеризации грузов / С. Н. Корнилов, А. Н. Рахмангулов, Д. В. Александрин // Современные достижения университетских научных школ : Сборник докладов национальной научной школы-конференции, Магнитогорск, 19–20 ноября 2020 года. Том Выпуск 5.. – Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2020. – С. 182-185. – EDN AEYELD.
2. Деев, Е. А. Методика оптимизации мультимодальных контейнерных перевозок / Е. А. Деев, С. Н. Корнилов // Современные проблемы транспортного комплекса России. – 2015. – Т. 5, № 1. – С. 17-20. – EDN VPWECZ.

3. Современный подход к организации мультимодальных контейнерных перевозок / И. В. Симачкова, Т. Г. Кузнецова, А. Н. Кузнецова, Н. В. Михеев // Современные методы и принципы управления перевозочным процессом на транспорте : Сборник трудов научно-практической конференции с международным участием, Москва, 17–18 мая 2023 года / Под общей редакцией Г.М. Биленко, И.А. Трушиной. – Москва: Российский университет транспорта, 2023. – С. 313-318. – EDN AIANTR.
4. Логистика контейнерных перевозок с использованием континентальных контейнеров / В. И. Апатцев, С. П. Вакуленко, Д. Ю. Роменский, А. А. Хатьянов // Наука и техника транспорта. – 2025. – № 3. – С. 15-20. – EDN OUIZTW.
5. Власова, Н. В. Контейнеры: гибкость в движении, рост в условиях перемен / Н. В. Власова // Актуальные проблемы транспорта в XXI веке : Труды V Международной научно-практической конференции, Новокузнецк, 17–18 марта 2026 года. Часть I. – Новокузнецк: Сибирский государственный индустриальный университет, 2026. – С. 217-223. – EDN LAKAVT.
6. Брытков, В. С. Контейнерная логистика Восточного полигона в новой международной парадигме / В. С. Брытков, В. А. Оленцевич // Экономика железных дорог. – 2026. – № 1. – С. 14-26. – EDN AYOAFJ.
7. Иванкова, Л. Н. Совершенствование схем и технологии работы решающих технических и грузовых станций Восточного полигона / Л. Н. Иванкова, А. Н. Иванков, Л. В. Куныгина // Современные подходы к управлению на транспорте и в логистике : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 10–11 февраля 2016 года. – Москва: Московский государственный университет путей сообщения, 2016. – С. 52-56. – EDN XVZXOX.
8. Иванкова, Л. Н. Формирование опорной сети транспортно-логистических комплексов / Л. Н. Иванкова, А. Н. Иванков, С. Г. Волкова // Инновационные технологии на железнодорожном транспорте : Сборник трудов научно-практической конференции с международным участием, Москва, 20–21 октября 2021 года. – Москва: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский университет транспорта", 2022. – С. 177-183. – EDN DNANEA.

УДК 378.14

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩИХ ДИЗАЙНЕРОВ В ПРОЦЕССЕ АНАЛИЗА ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ В ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИИ

Галкина И.С.
Курский государственный университет

Автор анализирует теоретико-методологические подходы к феномену профессиональной культуры будущего дизайнера, размышляет о факторах и механизмах ее формирования в системе высшего профессионального образования. На основе теоретических представлений о природе профессиональной культуры дизайнера возможно грамотное ее формирование, обеспечение комплекса условий профессионально-личностного становления будущего специалиста в образовательной среде вуза.

Ключевые слова: педагогика профессионального образования, дизайн-образование, методология художественного образования, профессиональная культура дизайнера.

The author analyzes theoretical and methodological approaches to the phenomenon of the future designer's professional culture, reflects on the factors and mechanisms of its formation in the system of higher professional education. Based on theoretical ideas about the nature of a designer's professional culture, it is possible to form it competently, to provide a set of conditions for the professional and personal development of a future specialist in the educational environment of a university.

Key words: pedagogy of professional education, design education, methodology of art education, professional culture of a designer.

Дизайн вполне убедительно стал важным фактором формирования вкусов людей, моделирования тенденций современной моды, а в более масштабном понимании – инструментом формирования общественного сознания. Современное общество переживает взрывной всплеск интереса к дизайну. Дизайн уже стал мощным фактором развития производства, технологий, формирования общественных вкусов и потребительского спроса. Дизайн стремительно превращается в важный фактор формирования общественного сознания, норм и ценностей культуры, среды бытия людей. Эстетические и утилитарные свойства вещей, окружающих человека и обеспечивающих его комфортное бытие стали предметом пристального внимания не только производителей вещей, но и их потребителей – население. Особенно внимательны к дизайну оказываются молодые люди, которые следят за тенденциями моды, фиксируют наиболее устойчивые тренды в одежде, рекламе, пытаются «идти в ногу со временем» [5]. Такое

повышенное внимание к дизайну связано, на наш взгляд, с понятным и вполне характерным стремлением молодых людей быть современными, соответствовать передовым тенденциям в моделировании своего образа жизни, пользоваться предметами, которые большинство сверстников оценивают как наиболее «продвинутые», как соответствующие «мировым стандартам», отражающим передовые тенденции в дизайне [7].

Дизайн уже стал фактором развития современного производства, формируя не только спрос, но и предложение на рынке товаров и услуг. Эстетические свойства вещей оказываются важны ничуть не меньше, чем их утилитарные свойства [2]. Дизайн все заметнее влияет на спрос, на оценку качества предлагаемых вещей. Но за всеми этими вещами, за любым производством всегда оказывается дизайнер, который придает важные потребительские свойства продукту производства, влияет на восприятие и оценку качества вещи. Любой человек покупает не просто пальто или куртку, но делает свой выбор, ориентируясь на эстетические свойства возможной покупки, меру соответствия ее характеристик сложившимся тенденциям в дизайне одежды и собственному вкусу. Дизайнер осуществляет мощное духовно-нравственное развитие людей, продвижение широкого спектра духовно-нравственных ценностей в сознание и поведение всего общества [15].

Все это свидетельствует о стремительно растущем влиянии дизайна на современное производство и потребительский спрос. Одновременно с этим растут требования и к работе дизайнера, его способности соответствовать «вызовам времени», создавать вещи, обладающие очевидной и выразительной эстетической новизной, оригинальностью, привлекательностью, способностью делать жизнь человека комфортнее и эстетичнее [1]. Дизайнер – тот же художник, создающий свое произведение с оригинальным и привлекательным образом, выстраивающий такой образ на основе знания законов композиции, цветоведения, гармонии всех выразительных средств, обеспечивающих целостность проектируемого образа, его уникальность и неповторимость [3]. Для дизайнера важна не только форма, но и содержание, соответствие проектируемой вещи сложившимся эстетическим вкусам людей. Но дизайнер часто видит значительно дальше, формируя вкус, задавая новую тенденцию в моде, внедряя инновационные решения в проектировании конкретного продукта.

С этих позиций особенно важно приблизить содержание всего процесса профессионального дизайн-образования к передовым достижениям в этой сфере, знакомить будущих художников-проектировщиков с наиболее успешными и смелыми решениями в дизайне вещей, пространств – конкретных продуктов дизайн-деятельности. По сути, речь идет не просто о наиболее успешных образцах, банальное копирование которых способно обеспечить молодому дизайнеру профессиональный успех, – речь о более важной и сложной проблеме – диалектике репродуктивного и творческого в

искусстве дизайна, о поиске собственного стиля художника, о невозможности на основе копирования или подражания найти собственный путь в искусстве. Передовые достижения – это всегда сложный и, порой, мучительный поиск способов выражения художником собственного видения предмета, его образа, создание вещи, которой никогда прежде не было. Простое копирование не может привести к профессиональному успеху, не может служить основанием для признания успешности дизайнера в своем профессиональном сообществе. Значит, новаторство в искусстве всегда сопряжено с движением вперед, с созданием вещей, которых прежде не было.

Знакомство будущих дизайнеров с передовыми достижениями и трендами в искусстве дизайна не должно порождать в студентах неверие в собственные возможности, подавлять стремление стать мастером в своем деле. Важно показать будущим проектировщикам высокие достижения опытных мастеров с их огромным трудом, развитием профессиональных умений, кругозора, опыта, с постижением свойств новых материалов, способов решения проектной задачи. Мотивация саморазвития, самосовершенствования в профессии должна побуждать молодых художников расширять свой кругозор, накапливать опыт, внимательно следить за развитием той сферы дизайна, в которой делает свои первые шаги будущий художник. Мотивация – мощный стимул саморазвития. Но формирование мотивов саморазвития – это очень тонкая и деликатная сфера профессионального дизайн-образования: важно не погасить в студенте желание стать мастером, добиться максимально возможного результата. Здесь особенно важно не допустить значительного отрыва уровня притязаний студента от уровня его возможностей, важно предлагать задания, которые позволяют студенту расти, становиться успешнее, поэтапно восходить к мастерству, порождать уверенность в своих творческих возможностях. Поддержка, вера в творческий потенциал студента, опора на оптимистическую гипотезу в общении со студентом, одобрение инициатив, активности будущего дизайнера, предложение индивидуальных заданий, соответствующих актуальному (и потенциальному!) уровню развития личности студента – это и есть путь движения к успеху, реализация идеологии педагогической поддержки, сопровождения личностного и профессионального развития будущего специалиста [10].

В реальном образовательном процессе невозможно отделить личностное и профессиональное развитие специалиста: одно без другого не происходит, – когда речь идет о профессиональном развитии дизайнера, то это одновременно означает и развитие всего комплекса личных качеств студента, включая когнитивную, эмоциональную и деятельно-практическую сферы. Весь огромный спектр личностных качеств получает мощный импульс, когда студент приступает к осмыслению творческой

задачи и поиску ее решения. На этом этапе неизбежно погружение в историю проблемы, анализ имеющихся аналогов, оценка вех условий реализации замыслов проектировщика. Как правило, на этом этапе студент активно обсуждает с преподавателем и коллегами в группе свое видение творческой задачи, варианты ее решения, возможные средства и способы воплощения проекта [12]. Интенсивный диалог требует убедительности, аргументации, обоснования предлагаемого решения, изложения собственной точки зрения на наиболее удачный вариант реализации замысла. Весь комплекс общекультурных и профессиональных компетенций, весь диапазон личностных качеств оказывается не только задействован, но и получает импульс для развития на этапе поиска решения проектной задачи, для обретения профессиональной культуры дизайнера [11].

Как отмечают исследователи, «основой формирования профессиональной культуры дизайнера являются профессиональные компетенции, направленные на личностно-профессиональное развитие студентов с целью достижения практических результатов в проектной деятельности за счет реализации поставленных профессиональных задач. Воспитание профессиональной проектной культуры будущего дизайнера невозможно без приобретения знаний и умений, необходимых для проектирования дизайнером эффективной коммуникативной среды, создания эстетически выразительной полиграфической, визуальной, мультимедийной продукции» [4, с.276]. Особо подчеркивается в научных публикациях гуманистический характер отношений преподавателя и студентов, заинтересованность наставника в личностном развитии будущего дизайнера [16].

Личностное и профессиональное развитие дизайнера опирается на фундамент общей и профессиональной культуры личности, накопленные студентом знания и опыт. В профессиональной культуре важно все – общий кругозор, широкая эрудиция, объемный фонд компетенций, практических умений и навыков [9]. Но не менее важна личностная составляющая, связанная с особенностями мышления, памяти, внимания, визуального восприятия, ассоциаций, воображения, интуиции, пространственного и композиционного мышления. Весь этот объемный спектр личностных качеств непосредственно сказывается на способности студента быть оригинальным в своих замыслах, находить нестандартные решения творческой задачи, выполнять уникальные творческие проекты [1]. «Навыки проектирования – феномен развивающийся, он меняется в процессе профессионального образования, закрепляется в разнообразных видах и формах учебной проектной деятельности. Дизайнер – не просто формальный «декоратор» пространства, – он должен обладать широким спектром общекультурных знаний, серьезным культурным кругозором, высоким уровнем развития коммуникативных способностей, к которым

должны примыкать важные для успешности профессиональной деятельности умения и навыки. Назовем несколько наиболее важных навыков, без которых деятельность дизайнера не может быть успешной» [6, с.237].

Вся профессиональная деятельность дизайнера связана с общением с людьми. Речь не только о заказчике проекта, но и о его возможной реализации, а через готовый проект дизайнер незримо общается с огромным количеством людей, выступающих потребителями конкретного продукта, услуги, товара [13]. «Нельзя недооценивать важные для дизайнера личностные, коммуникативные навыки (personal, communication skills), позволяющие вести содержательный диалог со всеми участниками проектной деятельности, с заказчиками, с исполнителями проекта; быть убедительным, доказательным, аргументированно излагать свое видение решения творческой задачи и способы ее реализации [8]. В этом плане важна общая культура дизайнера, его эрудиция, кругозор, интеллигентность, способность вести продуктивное взаимодействие с другими людьми, работать в команде; понимать логику дизайнерской деятельности, необходимость внятно излагать содержание проекта, роль всех включенных в проект субъектов [154]. Здесь важны позитивный настрой самого дизайнера, его трудолюбие и ответственность, уверенность в своем подходе к решению проектной задачи» [6, с.235].

Дизайн-проектирование – это сложный вид профессиональной деятельности, проектная практика, требующая от специалиста-дизайнера профессионального мышления органичного совмещения образного и системного начал, и вносящая в реальность новые социокультурные смыслы [5]. Одним из заданий, формирующих профессиональную культуру дизайнеров-графиков, является проектирование студенческой газеты как средства массовой информации и вербально-визуальной коммуникации [7]. Проектирование готового к печати периодического издания (студенческой газеты) проходит в следующей последовательности: подготовка иллюстративного и текстового материала, анализ и изучение основных смысловых частей издания, творческая работа по концептуальному и художественному этапу проектирования, работа по созданию модульной системы, организация структурированной и собранной в иерархическом порядке текстовой информации визуальными средствами типографики, выполнение композиционного решения, подготовка общего макета к печати. Занятия в начальной стадии проектирования проводятся в малых группах с индивидуальной формулировкой задач для каждого обучающегося и общими целями для всей группы (выработка стратегии проектирования носителя средства коммуникации, развитие навыков взаимодействия в группе) [4].

Конечно, «проект всегда имеет вполне конкретную целевую установку, целевую аудиторию, для которой он предназначен; в нем сходятся все отношения наставника и студента; здесь аккумулируется весь предшествующий жизненный и профессиональный опыт студента. И

главным в реализуемом проекте всегда выступает концептуальная идея, придающая всему проекту некий сверх-смысл, определяющая все содержание и форму будущего дизайн-продукта» [6, с.236].

Список использованных источников

1. Асессоров А.И. Формирование профессиональной культуры будущих специалистов-дизайнеров в вузе: дис... к.п.н. Нижний Новгород, 2009. 184 с.
2. Булатников И.Е. Общественная мораль как основа становления личности в культуре русского мира: разработка проблем этики в философско-педагогической концепции В.А. Разумного // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2024. № 3-4 (62-63). С. 148-157.
3. Булатников И.Е. Философско-педагогическое наследие Б.З. Вульфова и реалии современного российского образования: векторы деструкции социальности молодёжи // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 1 (52). С. 185-200.
4. Репринцев М.А. Актуализации творческого потенциала личности будущего дизайнера в системе профессионального художественного образования // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2026. С. 273-279.
5. Репринцев М.А. Визуальные коммуникации в дизайне городской среды: проблемы психологии восприятия и оценки // Инновации и традиции в высшем и среднем профессиональном образовании. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Казань, 2026. С. 306-312.
6. Репринцев М.А. Дизайн в системе факторов эстетизации городской среды: опыт Иркутска в реконструкции городской застройки XIX века // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2025. № 1 (64). С. 230-240.
7. Репринцев М.А. Дизайн современной городской среды: визуальные коммуникации как объект восприятия и интерпретации горожанами // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2026. № 1-2. С. 343-351.
8. Репринцев М.А. Механизмы актуализации творческого потенциала будущих дизайнеров средствами проектной деятельности // Высшее и среднее профессиональное образование в условиях интеграции науки, образования и бизнеса. Материалы XIX Международной научно-практической конференции. Казань, 2025. С. 234-239.
9. Репринцев М.А. Потенциалы композиционного мышления в профессиональной деятельности современного дизайнера // Организация производства, экономика и менеджмент. Труды VII

студенческой научно-практической конференции. Воронеж, 2026. С. 186-191.
10. Репринцев М.А. Проектная деятельность в системе средств современного дизайн-образования: от профессиональных компетенций - к обретению индивидуального творческого стиля художника // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 3 (59). С. 355-373.
11. Репринцев М.А. Психологические основы проектной деятельности дизайнера: механизмы и условия развития творческого мышления будущего художника // Страховские Чтения. 2021. № 29. С. 239-244.
12. Репринцев М.А. Реализация мотивов саморазвития будущих дизайнеров в современном профессиональном дизайн-образовании // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 3 (79). С. 367-378.
13. Репринцев М.А. Реализация мотивов саморазвития будущих дизайнеров в современном профессиональном дизайн-образовании // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 3 (79). С. 367-378.
14. Репринцев М.А. Реализация потенциала этнокультурных традиций в проектной деятельности студентов-дизайнеров // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 4 (60). С. 568-576.
15. Пашков С.В. Формирование духовно-нравственного облика молодёжи как проблема современного социального воспитания // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2025. № 1 (64). С. 184-195.
16. Сухоруков И.С. Дизайн среды в системе средств формирования этнокультурной идентичности подростков и юношества // Актуальные проблемы дизайна и дизайн-образования. Материалы V Международной научно-практической конференции. Редколлегия: Н.Ю. Фролова (гл. ред.) [и др.]. Минск, 2021. С. 248-255.

УДК 681.3:004.45

СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Гордиенко Е.П.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. Статья посвящена вопросам соответствия требованиям программных систем при добровольной сертификации программного обеспечения. Представлены основные этапы по сертификации. Описана общая технологическая концепция и компоненты сертификации программных продуктов и технологий.

Ключевые слова: программное обеспечение, конкуренция, этап, требования, испытание, анализ, сертификат.

Abstract. The article is devoted to the issues of compliance with the requirements of software systems in the context of voluntary software certification. The main stages of certification are presented. The general technological concept and components of software product and technology certification are described.

Keywords: software, competition, stage, requirements, testing, analysis, certificate.

Сертификация программного обеспечения – это подтверждение его надежности, мобильности, эффективности, корректности и заявленных свойств. При сертификации программ применяются методы оценки, используемые в международной практике, которые достоверно могут определить соответствие программных средств требованиям нормативных документов. Обязательная сертификация программ в Российской Федерации не предусмотрена, поэтому все программное обеспечение проходит подтверждение соответствия заявленным производителем ТУ или ГОСТ в добровольной системе сертификации продукции. Перечень объектов для проведения сертификации программ представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объекты для проведения сертификации программных продуктов

№	Объект
1	Сертификация программного обеспечения информационных, информационно-измерительных и измерительных систем
2	Сертификация программного обеспечения вычислительных блоков и контроллеров
3	Сертификация программного обеспечения автономных и встроенных средств измерений
4	Сертификация программного обеспечения имитационных систем и тренажеров
5	Сертификация программного обеспечения систем управления, включая автоматизированные и функционирующие с применением измерительного оборудования и элементов измерительных систем
6	Сертификация программного обеспечения для хранения, защиты, актуализации, передачи и использования вычислительной, измерительной и другой информации
7	Сертификация программного обеспечения, которое используется для моделирования технологических процессов, математического и другого моделирования
8	Сертификация программного обеспечения баз данных
9	Сертификация программного обеспечения устройств с измерительными функциями, включая игровые автоматы, в том числе с денежным выигрышем,

	аттракционы, виртуальные игры, тотализаторы, лотерейное оборудование и платежные терминалы и др.
10	Сертификация аппаратно-программных комплексов, являющихся нераздельной совокупностью технических программных средств, которые осуществляют автоматизированное выполнение поставленных задач или обеспечивают функционирование электронных информационных ресурсов

Сертификация программ проводится по инициативе заказчика с целью повышения конкурентоспособности продукции. Для современного мира программное обеспечение – важный механизм в функционировании компании, малейшая ошибка в программном обеспечении управления может привести к непоправимым последствиям. Поэтому потребители предпочитают не экономить на программах и приобретать сертифицированную продукцию.

Сертификацию программных систем в России осуществляет аккредитованный Госстандартом орган по сертификации. Для проведения сертификации программ необходимо подать заявку соответствующего образца и необходимый пакет документации для проведения сертификации программных средств.

Сертификация программ проводится по предварительно выбранной схеме, и в зависимости от схемы сертификации срок выданного сертификата качества может составлять от одного года до трех лет. Сертификат качества на программное обеспечение действителен на всей территории Российской Федерации. Процесс сертификации программного обеспечения включает в себя этапы (табл. 2).

Таблица 2 – Этапы сертификации программного обеспечения

№ этапа	Вид деятельности
1	Подача заказчиком заявки на сертификацию
2	Принятие решения по заявке на сертификацию, в том числе назначение экспертов на проведение основных работ по сертификации из числа экспертов органа по сертификации
3	Оформление договора на проведение работ по сертификации
4	Разработка методики проведения сертификационных испытаний ПС и согласование этой методики с заказчиком
5	Проведение сертификационных испытаний ПС
6	Принятие решения о выдаче Сертификата соответствия либо об отказе в выдаче Сертификата соответствия
7	Оформление Сертификата соответствия

Сертификационные испытания ПС осуществляется в два этапа. На первом этапе выполняют технологические испытания. Они проводятся с использованием современных методов и средств по формализованным правилам, удостоверяющим соответствие реальных количественных и

качественных показателей тем, которые зафиксированы в нормативной технической документации или программной документации. На втором этапе проходит оценка программного продукта, проводимая экспертами. В ходе испытаний выполняется совокупность действий (табл. 3).

Таблица 3 – Процедуры технологического испытания программного продукта

№ процедуры	Вид деятельности
1	Подача заказчиком заявки на сертификацию Идентификация объекта испытаний путем проверки характеристик идентификации программного средства (полное название ПС, версия и дата выпуска ПС, сведения о разработчике ПС, сведения о входящих в состав компонентах, основные выполняемые функции, состав программной документации)
2	Инсталляция путем установки программного продукта на компьютеры, на которые до этого данный программный продукт не был установлен
3	Экспертиза программной документации на соответствие требованиям Государственных стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 (п. 3.2), ГОСТ Р ИСО 9127-94 (п. 5, 6.1, 6.3-6.5)
4	Проверка и оценка качества сертифицируемого программного продукта в соответствии с требованиями нормативных документов (список документов определяется в процессе разработки методики)
5	Проверка программного продукта на соответствие выполняемых функций по руководству пользователя и требованиям технического задания

Анализ сертификационных программных средств показал, что процесс сертификации способствовал созданию цивилизованного рынка качественной программной продукции. Основной целью сертификации программных средств, их систем качества и документирования, обеспечивающих жизненный цикл, является контроль и удостоверение качества технологий и продукции, гарантирование их высоких потребительских свойств. Задача состоит в повышении эффективности затрат в сфере создания и применения конечного продукта, а также улучшение объективности оценок его характеристик и конкурентоспособности. Формальной целью сертификации является подготовка и принятие решения о целесообразности выдачи документа - сертификата соответствия с учетом ряда факторов (табл. 4).

Таблица 4 – Факторы сертификации программного средства

№ фактора	Вид
1	Фактор полноты, точности и достоверности исходного технического задания и спецификаций требований, представленных в документации на ПС, а также на технологию обеспечения его жизненного цикла

2	Фактор достоверности и точности измерения и обобщения результатов сертификационных испытаний и получения адекватных характеристик качества конечных продуктов, документации и/или технологических процессов их создания
3	Фактор методологии и качества интерпретации данных об объекте испытаний и/или технологии с учетом достоверности оценок, квалификации и объективности испытателей, заказчиков и пользователей

В международных стандартах сертификация соответствия определена как действие третьей – независимой стороны, доказывающее, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствует конкретным стандартам и/или другим нормативным документам. В понятие нормативные документы включены документы, содержащие правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов, стандарты, технические условия, инструкции и регламенты по применению конкретной продукции или технологии.

Специалисты третьей стороны имеют право на расширение условий испытаний в пределах требований нормативной документации, при которых должно обеспечиваться заданное качество результатов применения и документации на ПС. При этом в качестве первой стороны в процессах сертификации выступают разработчики или поставщики ПС и их компонентов, а второй стороной являются заказчики, потребители или пользователи. Одна из этих двух сторон может выступать инициатором заявителем на сертификационные испытания.

Для удостоверения качества конечного продукта программного средства, его компонентов и документов, необходимо сертифицировать технологические процессы, поддерживающие их жизненный цикл. Поэтому существуют две задачи сертификации конечных объектов – программных продуктов, а также технологий и систем качества, обеспечивающих их создание и совершенствование. В ряде случаев сертификат на технологию и систему качества предприятия может удовлетворить потребителя и заменить в контракте его требования наличия сертификата на продукцию. При анализе и организации процессов сертификационных испытаний технологий и объектов ПС учитывается набор базовых компонентов методологии сертификации, рассматриваемых и утверждаемых перед испытаниями проекта (табл. 5).

Таблица 5 – Компоненты сертификации программных продуктов и технологий

Компонент	Виды
Цели сертификации	Правовые, экономические, формальные
Исходные данные и документы, необходимые для проведения сертификации	Стандарты, нормативные и эксплуатационные документы, их структура и содержание
Характеристики и классификация объектов	Требуемые значения характеристик и атрибутов качества
Ресурсы, необходимые для проведения испытаний	Финансовые, кадры специалистов, аппаратурная оснащенность, нормативные и программно-инструментальные средства

Предъявляемые на сертификацию программные продукты или системы качества предприятия должны представляться в комплекте соответствующей документацией (табл. 6). Комплект документов может сокращаться и адаптироваться по согласованию между заявителем, испытателем и руководством проверяемого предприятия в соответствии с характеристиками проектов программных средств. Некоторые документы могут объединяться в интегрированные отчеты с четкой ответственностью определенных специалистов за их выполнение. В результате должно оформляться соглашение между заказчиком и разработчиком-поставщиком о структуре и содержании документации, предъявляемой при сертификации.

Таблица 6 – Группы документов при сертификации программного средства

№ группы	Наименование
1	Базовые, нормативные документы систем качества в соответствии с номенклатурой и содержанием серии стандартов ISO 9000:2000, а также подготовленные разработчиками на их основе Программа, Руководство и инструкции, предъявляемые испытателям (экспертам) системы качества или продукции предприятия
2	Исходные документы, характеризующие проект, а также жизненный цикл программного средства, подготавливаемые руководством проекта для сертификации его качества
3	Отчетные документы испытателей, отражающие результаты проверки (сертификации) системы качества предприятия, представляемые органу сертификации, заявителю и руководству проверяемого предприятия

За сертифицированным программным продуктом и документацией в процессе их эксплуатации в течение всего срока действия сертификата соответствия осуществляется инспекционный контроль. Контроль проводится в форме периодических и внеплановых проверок соблюдения на предприятии требований к качеству сертифицированной технологии и продукции. По результатам инспекционного контроля орган по

сертификации может приостановить или отменить действие сертификата и аннулировать лицензию на право применения знака соответствия в случае несоответствия продукции или системы качества требованиям нормативных документов, контролируемых при сертификации. Решение о приостановлении действия сертификата и лицензии на право применения знака соответствия не принимается в том случае, если путем корректирующих мероприятий, согласованных с органом по сертификации, его выдавшим, заявитель может устранить обнаруженные причины несоответствия и подтвердить без повторных испытаний в аккредитованной лаборатории, соответствие продукции или процессов нормативным документам. Результаты инспекционного контроля оформляют актом, в котором дается оценка результатов испытаний и других проверок, делается вывод о возможности сохранения действия выданного сертификата.

Увеличение номенклатуры программных средств и их разнообразие затрудняют выбор программного продукта с наилучшим качеством среди однотипных программ. Явным преимуществом, выделяющим программный продукт среди других с той же областью применения, является наличие сертификата соответствия, подтверждающего качество программных средств.

Список использованных источников

1. Парфенова, А. Ю. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения: учебное пособие / А. Ю. Парфенова. – Самара: Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С.П. Королева, 2023. – 84 с. – ISBN 978-5-7883-1987-2. – EDN SXNVVV.
2. Ермоленко, Д. Н. Метрология, стандартизация и сертификация программного обеспечения: учебное пособие для студентов специальности 230105 - Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем / Д. Н. Ермоленко; Д. Н. Ермоленко; Федеральное агентство по образованию, Белгородский гос. технологический ун-т им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 82 с. – EDN QMTGUB.
3. Сертификация программного обеспечения по требованиям доверия: Учебно-методическое пособие. Рекомендовано к использованию в Университете ИТМО по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность в качестве учебно-методического пособия для реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования бакалавриата. / А. Н. Бегаев, С. В. Кашин, Н. А. Маркевич [и др.]. – Санкт-Петербург: Университете ИТМО, 2020. – 40 с. – EDN INJHEG.

УДК 681.3:004.45

СТОИМОСТЬ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

Гордиенко Е.П.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье описаны подходы к определению качества программных систем как товаров длительной эксплуатации. Рассмотрен пример оценки основных показателей качества программного обеспечения.

Ключевые слова: программное обеспечение, конкуренция, этап, требования, испытание, анализ, качество.

Abstract. The article describes approaches to determining the quality of software systems as goods of long-term use. An example of assessing the main quality indicators of software is considered.

Keywords: software, competition, stage, requirements, testing, analysis, quality.

Качество имеет стоимостное выражение. Это заставляет разработчиков обеспечивать необходимый уровень качества программных продуктов. Экономические последствия ошибок ощутимы. Применение множества различных методов повышения качества программ увеличит стоимость разработки, но лишь в краткосрочной перспективе (пока процесс их использования не стабилизировался). В долгосрочной же перспективе комплексное применение методов повышения качества не только не удорожает разработку, но может удешевить ее.

Во-первых, чем раньше был найден дефект, тем дешевле обходится его исправление. Поэтому эффективное применение методов раннего поиска дефектов способствует снижению стоимости проекта.

Во-вторых, методы поиска дефектов помимо эффективности характеризуются также средней скоростью нахождения дефектов. Согласно статистическим данным, этот показатель у методов тестирования в несколько раз хуже, чем у методов раннего поиска дефектов. Это означает, что, тратя время на поиск дефектов на ранних фазах, экономится временя на этапе тестирования.

Стоимость качества может быть дифференцирована на стоимость предупреждения дефектов, стоимость оценки, стоимость внутренних, а также внешних сбоев.

Вопрос о цене продуктов программного обеспечения относится к числу наиболее дискуссионных в современной экономике. Сложности при формировании цены на программные продукты можно объяснить следующими обстоятельствами.

Во-первых, стоимость информации и заключенных в ней знаний достаточно трудно измерить количественно. В связи с этим сложно

построить необходимые для изучения и анализа рынка кривые спроса и предложения. Поскольку ценность конкретного программного продукта можно измерить только после применения его пользователем, то спрос на него будет зависеть от представлений пользователя о ценности приобретаемого продукта, а они часто основываются на несистематизированных, отрывочных, неполных, субъективных сведениях.

Во-вторых, трудность расчета издержек создания программных продуктов связана с тем, что они являются сопутствующим товаром и предлагаются пользователям в рамках конкретной технологии реализации.

Необходимо выделить также еще одну особенность товарного обращения программных продуктов: возможность их многократного применения различными пользователями. Соответственно цена такого продукта снижается по мере расширения круга пользователей. В свою очередь, производитель старается оградить свои продукты от угрозы несанкционированного копирования и распространения, поскольку владелец в результате лишается прибыли и потенциальных выгод.

Пользователю предлагаются программные продукты одного назначения, существенно отличающиеся по качеству и цене. И цена, и число продаж мало зависят от реального качества представленного на рынок программного продукта. Такое положение типично, например, для задач бухгалтерского учета, материального учета и торговли, контроля исполнения и других.

В перечне факторов ценообразования на программный продукт, обращает внимание отсутствие каких-либо показателей издержек производства. Таким образом, сегодня ни разработчики программных продуктов, ни пользователи, ни фирмы-посредники не могут конкретно, обоснованно сравнить качество существующих программных продуктов по экономическим критериям, оценить, насколько один программный продукт эффективнее другого, определить, даст ли программный пакет большую экономию на эксплуатационных расходах, большую общую производительность, большую экономию затрат живого труда, машинного времени.

Понятие цены качества первоначально была введена Джураном (J.M. Juran) и Грином (F.M. Gryna) как стоимость в составе продукта, которая может быть сэкономлена, если все исполнители работают безупречно. Цена качества отражает стоимость работ на доработку, увеличенную стоимость сопровождения. Цена качества может быть разделена на два типа: согласованная (conformance) и несогласованная (non-conformance).

Согласованная цена качества – это сумма, затраченная на достижение качества продукта. Она делится на цену предупреждения (Prevention cost) и цену контроля (Appraisal cost). Затраты предупреждения связаны с предупреждением дефектов прежде, чем они произойдут. Примером затрат предупреждения являются затраты на обучение коллектива базовым

методологиям, переход на современные технологии разработки, использование автоматизированных средств проектирования и разработки.

Цена контроля включают измерение, оценивание или ревизию продукта для обеспечения гарантии соответствия между требованиями, стандартами качества и результатом. Например, затраты оценки включают в себя инспекцию программ, тестирование и измерение программных показателей.

Несогласованная цена качества включает все издержки понесенные, вследствие выявления недостатков, возникновения ошибок и выхода из строя. Несогласованная цена качества включает внутренние и внешние издержки. Внутренние издержки связаны с проблемами, выявленными до того, как продукт отправлен заказчику. Для разработки программного обеспечения сюда включены затраты на переработку программ, повторную инспекцию и тестирование. Затраты, связанные с ошибками, проявившимися при эксплуатации продукта у заказчика, относятся к внешним издержкам. Например, затраты на сопровождение и поддержку, убытки от простоев и некорректного функционирования.

Исследования влияния процессов разработки на качество результирующего продукта показывают, что:

1. Совершенствование процесса разработки и внедрения программного обеспечения значительно уменьшают относительную (в пересчете на единицу объема программного продукта в выбранной метрике) несогласованную стоимость качества при сохранении согласованной стоимости качества на прежнем уровне.

2. Инвестиции в совершенствование процесса разработки программного продукта при условии раннего и адресного внедрения процедур улучшения качества ведут к значительному сокращению дефектов и дают высокий положительный экономический эффект.

Пример оценки показателей качества реализует подход на основании результатов проведённого тестирования разработанного программного продукта. Количественным показателем функциональных возможностей программного продукта, характеризующим истинность информации, является показатель достоверности информации.

Пример: во время проведения пробных тестовых испытаний программного объекта, в модуле, содержащем 100 операторов, была обнаружена ошибка. Требуется рассчитать математическое ожидание количества ошибок и достоверность информации, обрабатываемой всей программой, содержащей 400 операторов.

Решение: вероятностная оценка искомых величин. Вероятность появления ошибки в информационной совокупности из 100 операторов:

$$P_{ош} = \frac{1}{100},$$

тогда вероятность безошибочной работы, а, следовательно, и достоверности определяется по формуле

$$D = 1 - P_{ош} \quad (1)$$

и равно 0,99. Математическое ожидание количества ошибок в информационной совокупности из 400 операторов

$$M_{ош} = n \cdot \rho \quad (2)$$

равно 4. Вероятность появления 4 ошибок в программе, содержащей 400 операторов (n=400, k=4) и достоверность обрабатываемой информации определим с помощью распределения Пуассона:

$$P_{ош} = P_n(k) = \lambda^k \cdot \frac{e^{-\lambda}}{k!}, \quad (3)$$

$$P_{ош} = 0{,}21$$

$$D = 1 - 0{,}21 = 0{,}79$$

Оценка надёжности программного изделия в соответствии с ГОСТ 27.002-80 проводится по показателям безотказности, ремонтопригодности и долговечности. Пусть в результате тестовых испытаний программного изделия, состоящего из 10 модулей, были получено данные параметров (табл. 1):

n – начальное число испытываемых объектов,

d_i – число объектов, в которых обнаружена ошибка,

d_j – общее число объектов, отказавших к началу рассматриваемого промежутка времени.

Таблица 1 – Данные для рассматриваемого примера

Время (t) / Параметры	t_0	$t_1 = 5$ с	$t_2 = 10$ с	$t_3 = 15$ с	$t_4 = 20$ с
n	10	10	10	10	10
d_i	-	1	1	1	2
d_j	-	1	1	2	3
$\lambda_{оп}(t)$	0	0,02	0,022	0,025	0,03
$P_{оп}$	0	0,9	0,8	0,7	0,5
$f_0(t)$	0	0,02	0,02	0,02	0,04

$$P_{оп} = \frac{n - \Delta d_i}{n}, \quad (4)$$

где Δd_i – число объектов, в которых обнаружена ошибка, за которой последовал отказ или сбой, за время Δt_i.

Плотность распределения отказов $f_0(t)$ – отношение числа объектов d отказавших в интервале наработки $(t, t+\Delta t)$ к произведению общего числа объектов n на длительность интервала наработки Δt.

$$f_0(t) = \frac{\Delta d_i}{n \cdot \Delta t}, \qquad (5)$$

Интенсивность отказов $\lambda_{оп}(t)$ – отношение среднего числа отказов для восстанавливаемой системы за произвольно малую её наработку к значению этой наработки. Показывает, какая доля исправных в данный момент объектов отказывает в единицу времени (для малых промежутков времени). Эта характеристика надёжности может быть получена из опытных данных по формуле:

$$\lambda_{оп}(t) = \frac{\Delta d_i}{(n - d_i) \cdot t_i} \qquad (6)$$

Вероятностная оценка показателей надёжности может быть, например, следующей:

а) какова вероятность возникновения хотя бы одного отказа в течении 1 часа испытаний;

б) какова вероятность возникновения двух отказов за 1 час;

в) какова вероятность, что возникнет более 5 отказов в течение 1 часа испытаний.

По условию задачи – среднее количество ошибок возникающих в единицу времени (параметр интенсивности отказов) $\lambda = \frac{1}{4}$, время испытаний t=60 с.

Для оценки вероятности не возникновения отказа в течение требуемого интервала времени используют формулу распределения Пуассона (3). Тогда

$$P_{60}(0) = \frac{(1/4 \cdot 60)^0}{0!} \cdot e^{-\frac{1}{4} \cdot 60} \approx 0$$

и вероятность возникновения хотя бы одного отказа в рассматриваемом промежутке времени

$$1 - P_{60}(0) \approx 1.$$

$$P_{60}(2) = \frac{(1/4 \cdot 60)^2}{2!} \cdot e^{-\frac{1}{4} \cdot 60} \approx 0{,}38 \cdot 10^{-4} \text{ и т.д.}$$

События «возникло менее пяти отказов» и «возникло более пяти вызовов» противоположны, поэтому искомая вероятность того, что за 60 минут произойдёт более 5 сбоев равна

$$P_{60}(k > 5) = 1 - P_{60}(k \le 5)$$

$$= 1 - \left(P_{60}(0) + P_{60}(1) + P_{60}(2) + P_{60}(3) + P_{60}(4) + P_{60}(5)\right)$$

$$P_{60}(k > 5) = 1 - 0{,}00027 \approx 0{,}997$$

Это значение свидетельствует, что вероятность того, что в заданном промежутке времени произойдёт более 5 сбоев очень велика.

В рамках оценки эффективности программного изделия рассмотрим пример расчёта коэффициента использования оперативной памяти. Коэффициент использования оперативной памяти программы, определяется по формуле

$$K_{S_n} = \frac{\sum_{i=1}^{m} K_i^n \cdot T_i^n}{KT}, \qquad (7)$$

где K_i^n - объём памяти, используемый на i-том этапе решения задачи в n-й реализации;

T_i^n – длительность этого этапа;

T- общее время работы программы;

m– общее число этапов.

Для определения коэффициента использования оперативной памяти по формуле (7) рекомендуется оставить таблицу (табл. 2)

Таблица 2 – Пример структуры таблицы для определения коэффициента использования оперативной памяти

Реализация	Номер этапа	Длительность этапа, с	Используемый объем памяти, КБайт
1	1. 2. 3. …	5 5 10 …	
1. T(общее время работы)			
2. M(общее число этапов)			
3. K (общий объём оперативной памяти)			

Исходным материалом для оценки сопровождаемости программного изделия служит программная документация, поэтому её качество является критическим фактором сопровождаемости. В настоящее время производство программных изделий регулируется Единой системой программной документации (ЕСПД), которая представляет собой комплекс взаимосвязанных государственных стандартов, устанавливающих общие положения, виды программ и программных документов, правила разработки, оформления, обращения программ и программной документации, и распространяется на документацию всех типов программ независимо от назначения, области их использования и разработчика.

Качество программной документации можно оценить, проверив её на соответствие с ГОСТ 19 «Единая система программной документации», в котором предлагается набор документов (табл.3).

Таблица 3 – Пакет документов качественного сопровождения программного изделия

№	Наименование документа	Регламентирующий документ
1	Спецификация	ГОСТ 19.202-78
2	Ведомость держателей подлинников	-
3	Текст программы	ГОСТ 19.401 – 78
4	Описание программы	ГОСТ 19.402 – 78
5	Порядок и методика испытаний	ГОСТ 19.301-79
6	Техническое задание	ГОСТ 19.201-78, ГОСТ 34.602-89
7	Пояснительная записка	ГОСТ 19.404-79
8	Эксплуатационные документы	-

Прогнозирование и оценка работоспособности, эффективности и надёжности как слагаемых качества программного изделия представляет собой комплексную задачу, решение которой позволяет снизить до минимума вероятность возникновения отказов в процессе эксплуатации. Важным является установление количественных закономерностей разрабатываемого процесса на этапе проектирования.

Список использованных источников

1. Парфенова, А. Ю. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения: учебное пособие / А. Ю. Парфенова. – Самара: Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С.П. Королева, 2023. – 84 с. – ISBN 978-5-7883-1987-2. – EDN SXNVVV.
2. Липаев, В. В. Сертификация программных средств : Учебник / В. В. Липаев. – Москва: СИНТЕГ, 2010. – 338 с. – ISBN 978-5-89638-114-3. – EDN UGMPER.

УДК 681.3:004.45

СОВРЕМЕННЫЕ СТАНДАРТЫ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Гордиенко Е.П.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье выполнен обзор стандартов в области информационной безопасности. Рассмотрен процесс оценки уровня доверия тому, что функции безопасности оцениваемых продуктов и систем отвечают базовым требованиям безопасности.

Ключевые слова: программное обеспечение, критерии, оценка, требования, испытание, анализ, стандарт, защита, метод, криптография.

Abstract. The article provides an overview of standards in the field of information security. The process of assessing the level of trust that the security functions of the evaluated products and systems meet basic security requirements is considered.

Keywords: software, criteria, evaluation, requirements, testing, analysis, standard, protection, method, cryptography.

Главная задача стандартов информационной безопасности – создать основу для взаимодействия между производителями, потребителями и экспертами по квалификации продуктов информационных технологий. Критерии определения безопасности компьютерных систем (Trusted Computer System Evaluation Criteria, TCSEC, «Оранжевая книга») – стандарт Министерства обороны США, устанавливающий основные условия для оценки эффективности средств компьютерной безопасности. Критерии TCSEC разработаны на основе принципа достоверной вычислительной базы - совокупности «механизмов защиты, входящих в вычислительную систему и включающих в себя аппаратные и программно-аппаратные и программные средства, сочетание которых и обеспечивает реализацию стратегии защиты». В «Оранжевой книге» ИС разбивают на четыре иерархических класса повышенного обеспечения секретности. Они являются основой для оценки эффективности средств управления защитой, встроенных в продукты типа автоматизированных систем обработки данных. При разработке критериев ставились определенные цели (табл. 1)

Таблица 1 – Цели разработки критериев «Оранжевой книги»

№	Цель
1	Оценивать степень доверия к вычислительной системе с точки зрения обеспечения безопасности обработки секретной и другой критически важной информации
2	Создать руководство, призванное помочь производителям выбрать из широкого диапазона устройств те, которые целесообразно встраивать в их новые, широко представленные на рынке проверенные коммерческие продукты
3	Обеспечить основу для оценки требований к защищенности в спецификациях приобретаемых продуктов

Стандарт относится к оценочным. Безопасность и доверие оцениваются в данном стандарте с точки зрения управления доступом к информации, что и является средством обеспечения конфиденциальности и целостности. Предложенные в этом документе концепции защиты и набор функциональных требований послужили основой для формирования всех появившихся впоследствии стандартов безопасности. В «Оранжевой книге» предложены три категории требований безопасности – политика безопасности, аудит и корректность, в рамках которых сформулированы шесть базовых требований безопасности (табл. 2).

Таблица 2 – Требования «Оранжевой книги»

№	Описание требования
1	Политика безопасности. Возможность осуществления субъектами доступа к объектам должна определяться на основании их идентификации и набора правил управления доступом. Там, где это необходимо, должна использоваться политика мандатного управления доступом, позволяющая эффективно реализовать разграничение доступа к информации различного уровня конфиденциальности.
2	Метки. С объектами должны быть ассоциированы метки безопасности, используемые в качестве исходной информации для процедур контроля доступа.
3	Идентификация и аутентификация. Все субъекты должны иметь уникальные идентификаторы. Контроль доступа должен осуществляться на основании результатов идентификации субъекта и объекта доступа, подтверждения подлинности их идентификаторов (аутентификации) и правил разграничения доступа.
4	Регистрация и учет. Для определения степени ответственности пользователей за действия в системе, все происходящие в ней события, имеющие значение с точки зрения безопасности, должны отслеживаться и регистрироваться в защищенном протоколе.
5	Контроль корректности функционирования средств защиты. Средства защиты должны содержать независимые аппаратные и/или программные компоненты, обеспечивающие работоспособность функций защиты. Средства контроля должны быть полностью независимы от средств защиты.
6	Непрерывность защиты. Все средства защиты должны быть защищены от несанкционированного вмешательства. Эта защита должна быть постоянной и непрерывной в любом режиме функционирования системы защиты.

«Оранжевая книга» вводит и определяет критерий уровня гарантированности. Это пассивный аспект защиты. Уровень гарантированности – мера доверия, которая может быть оказана архитектуре и реализации ИС. Уровень гарантированности показывает, насколько корректны механизмы, отвечающие за реализацию политики безопасности. В «Оранжевой книге» рассматривается два вида гарантированности (табл. 3).

Таблица 3 – Уровни гарантированности

Вид	Качество	Элементы
Операционная гарантированность	Архитектурные и реализационные аспектам системы	Архитектура системы, целостность системы, проверка тайных каналов передачи информации, доверенное администрирование, доверенное восстановление после сбоев
Технологическая гарантированность	Методы построения и сопровождения	«Жизненный цикл» ИС – периоды проектирования, реализации, тестирования, продажи и сопровождения

В «Оранжевой книге» определяется четыре уровня доверия - D, C, B и A. Уровень D предназначен для систем, признанных

неудовлетворительными. По мере перехода от уровня С к А к системам предъявляются все более жесткие требования. Уровни С и В подразделяются на классы (С1, С2, В1, В2, В3) с постепенным возрастанием степени доверия (табл. 4).

Таблица 4 – Классы безопасности «Оранжевой книги»

Класс	Тип
С	Произвольное управление доступом
В	Принудительное управление доступом
А	Верифицируемая безопасность

Стандарт ISO/IEC 15408 «Критерии оценки безопасности информационных технологий» относится к оценочным стандартам. Этот стандарт называют «Общими критериями». Документ состоит из трех частей (табл. 5). «Общие критерии» содержат два основных вида требований безопасности (табл. 6) и определяют критерии, которые используются для оценки свойств безопасности продуктов информационных технологий (ПИТ). Общие критерии (ОК) позволяют сравнивать результаты независимых оценок свойств безопасности ИС. Процесс оценки устанавливает уровень доверия тому, что функции безопасности оцениваемых продуктов и систем и меры гарантии, применяемые к ним, отвечают требованиям.

Таблица 5 – Структура стандарта ISO/IEC 15408

Часть	Название	Потребители	Разработчики	Оценщики
1	Введение и общая модель	Используют как базовую информацию и для ссылок	Используют как базовую информацию и для ссылок при разработке требований и формулировании спецификаций безопасности	Используют как базовую информацию и для ссылок
2	Функциональные требования безопасности	Используют для руководства и ссылок при формулировании утверждений требований для функций безопасности	Используют для ссылок при интерпретации утверждений функциональных требований и формулировании функциональных спецификаций	Используют как обязательный документ по критериям оценки при определении эффективности заявленных функций безопасности
3	Гарантийные требования безопасности	Используют для руководства при определении требуемых уровней гарантии.	Используют для ссылок при интерпретации заявленных требований по гарантиям и определении подходов по гарантиям	Используют как обязательный документ по критериям оценки при определении гарантий

Таблица 6 – Требования безопасности ISO/IEC 15408

№	Название	Аспект защиты
1	Функциональные	Соответствуют активному аспекту защиты – требования, предъявляемые к функциям безопасности и реализующим их механизмам
2	Требования доверия	Соответствуют пассивному аспекту – требования, предъявляемые к технологии и процессу разработки и эксплуатации

Во время оценки ПИТ называются Объектом Оценки (Target Of Evaluation TOE). Объекты оценки включают: операционные системы, вычислительные сети, распределенные системы и прикладные приложения. Безопасность в «Общих критериях» рассматривается в привязке к жизненному циклу объекта оценки. Для структуризации пространства требований введена иерархия класс – семейство – компонент – элемент. Между компонентами могут существовать зависимости, которые возникают, когда компонент сам по себе недостаточен для достижения цели безопасности. Стандарт позволяет с помощью компонент формировать два вида нормативных документов: профиль защиты и задание по безопасности. Угрозы безопасности в стандарте характеризуются несколькими параметрами (табл. 7).

Таблица 7 – Параметры угроз в стандарте ISO/IEC 15408

№ п/п	Параметр
1	Источник угрозы
2	Метод воздействия
3	Уязвимые места, которые могут быть использованы
4	Ресурсы (активы), которые могут пострадать

Продукты и системы ПИТ отличаются использованием результатов оценки (рис. 1). После оценки ПИТ, предназначенного для широкого использования, суммарные результаты оценки могут быть помещены в каталог оцененных продуктов, для обеспечения доступа широкому кругу пользователей, заинтересованных в безопасных продуктах.

Роль стандартов в области криптозащиты: обеспечение совместимости решений от разных производителей и гарантия качества решений. Базовыми структурами современной криптографии являются: блочный шифр, криптографическая хэш-функция (функция хэширования) и электронная подпись. В основе средств криптографической защиты информации лежат базовые криптографические алгоритмы, с использованием которых строятся протоколы и сервисы.

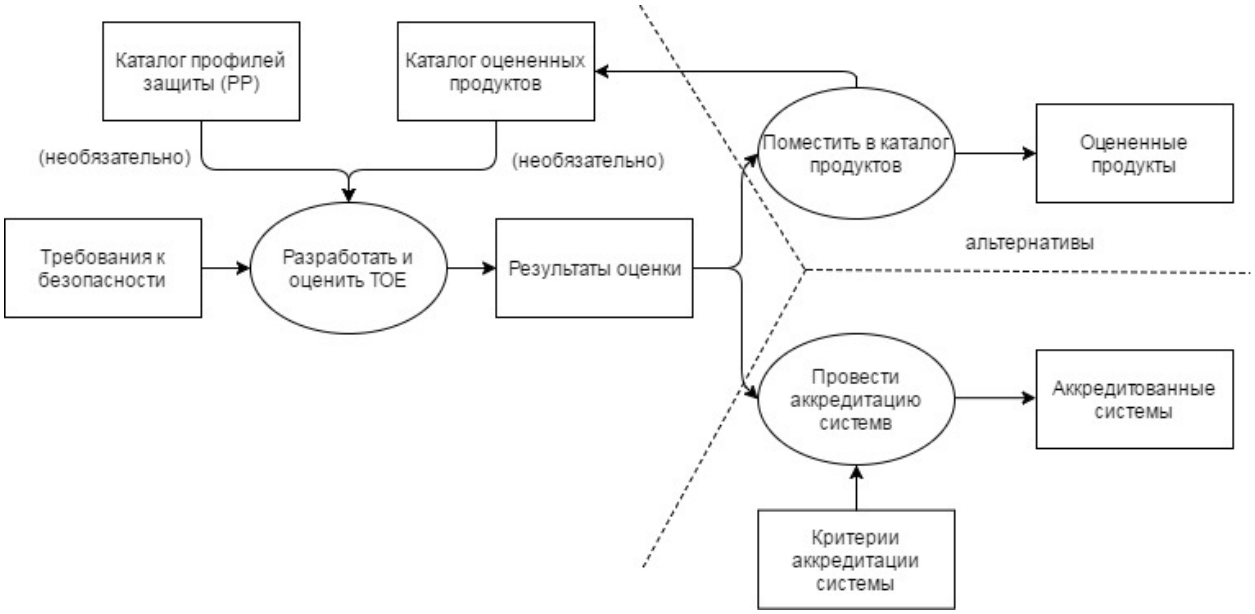


Рис. 1 – Использование результатов оценки

Существует несколько международных и национальных организаций по стандартизации методов защиты информации или их использования в информационных технологиях. Усилиями российских разработчиков прошли процедуру стандартизации и российские криптографические алгоритмы (рис. 2).

Американский стандарт цифровой подписи DSS (Digital Signature Standard – FIPS 186) и российский его аналог ГОСТ 50 34.10-94 являются основаны на схеме цифровой подписи Эль Гамаля. Эти стандарты лежат в основе новых стандартов, а отличие заключается лишь в используемых алгебраических группах. Хотя все разработчики криптографических систем должны следовать одному и тому же ГОСТу, сами электронные подписи получаются несовместимыми: одна криптографическая система не может проверить подпись, выработанную другой системой.

Общепризнанная модель цифровой подписи (ИСО/МЭК 14888) охватывает три процесса: генерация параметров и ключей, формирование подписи и проверка подписи. Разработан и применяется Российский стандарт цифровой подписи на основе группы точек эллиптических кривых – ГОСТ Р 34.10-2001. В стандарте приводятся две основные процедуры: формирование подписи и проверка подписи. Схема реализована с использованием операции сложения в группе точек эллиптической кривой, а также с использованием хэш-функции. Алгоритм хэширования определен в ГОСТ Р 34.11. Размер цифровой подписи равен 512 битам, как в ГОСТ Р 34.10-94.

Российский стандарт цифровой подписи стал и стандартом Интернет – RFC 4357, разработаны и другие важные стандарты в этой области RFC 4490, RFC 4491, RFC 2246, RFC 3280, RFC 2560, RFC 3161.

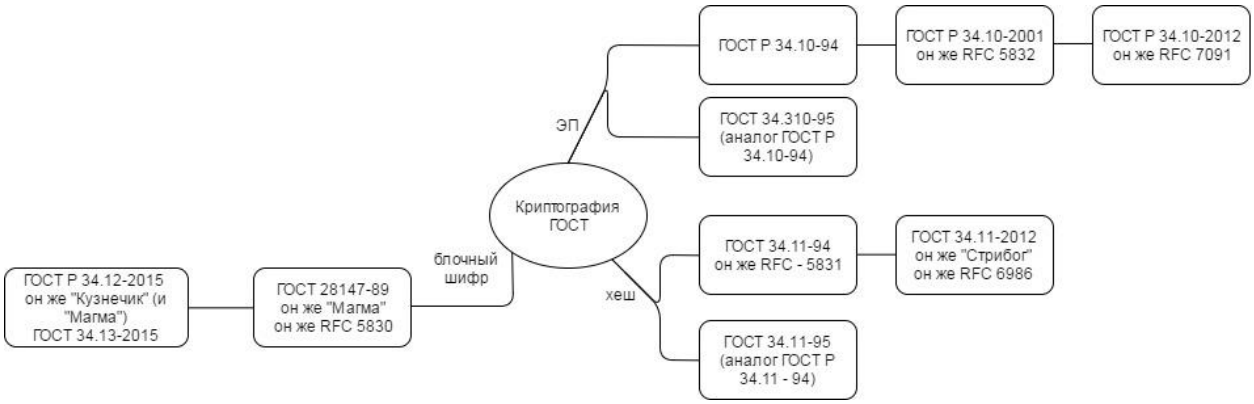


Рис. 2 – Криптографические стандарты РФ

Международные стандарты ISO/IEC 17799/27002 и 27001 посвящены вопросам управления информационной безопасностью. В России на данный момент действуют стандарты ГОСТ Р ИСО/МЭК 17799-2005 «Информационная технология. Практические правила управления информационной безопасностью» (перевод ISO/IEC 17799:2000) и ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2006 «Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования» (перевод ISO/IEC 27001:2005). Наличие стандартов позволяет привести систему управления информационной безопасностью в соответствие их требованиям и, при необходимости, сертифицировать. Стандарт рассматривает вопросы информационной безопасности с точки зрения экономического эффекта.

Выбор мероприятий по управлению информационной безопасностью основывается на соотношении стоимости их реализации, эффекта от снижения рисков и возможных убытков в случае нарушения безопасности. Принимают во внимание и факторы, которые не могут быть представлены в денежном выражении, например, потерю репутации.

Список использованных источников

1. Солодянников, А. В. Международные и российские акты и стандарты по информационной безопасности : Учебное пособие / А. В. Солодянников. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2017. – 87 с. – ISBN 978-5-7310-4041-9. – EDN YPRUJN.
2. Аналитический обзор действующих стандартов системы менеджмента информационной безопасности (СМИБ) / Е. Ю. Головина, Т. К. Асминкина, А. В. Журавлева, И. А. Коробова // Экономический альманах : Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иркутск, 30 ноября 2021 года. Том Выпуск № 8. – Иркутск: Иркутский национальный исследовательский технический университет, 2021. – С. 269-276. – EDN XXJSKE.

УДК 004

ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВРЕМЕННЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ

Гордиенко Е. П.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье выполнен анализ возможностей нейросетевых моделей. Сегодняшние ИИ-технологии закрывают широкий спектр задач: работа с текстом и кодом, наука и аналитика, мультимодальность (текст, фото, видео), агентные системы (автоматизация цепочек действий), локальное развёртывание.

Ключевые слова: нейросеть, промпт, токен, требования, испытание, анализ, модель, задача, инструмент.

Abstract. The article analyzes the capabilities of neural network models. Today’s AI technologies cover a wide range of tasks: working with text and code, science and analytics, multimodality (text, photos, videos), agent systems (automation of action chains), and local deployment.

Keywords: neural network, prompt, token, requirements, testing, analysis, model, task, tool.

Современный рынок нейросетей – это не про «одну самую умную модель», а про правильный подбор инструмента под задачу. У одних ИИ лучше получается писать код, у других – глубоко анализировать научные статьи, третьи заточены под мультимодальность (работу с текстом, фото, видео). Рассмотрим какие модели сейчас сильнее всего по ключевым направлениям, сравним их сильные и слабые стороны.

Современные нейросети следует рассматривать не как одну технологию, а как стек взаимодополняющих архитектур. Трансформеры, включая sparse- и Mixture-of-Experts (MoE) варианты, остаются основой больших языковых, кодовых и значительной части мультимодальных моделей. Диффузионные и rectified-flow-подходы получили ведущую роль в генерации изображений и видео; графовые нейронные сети сохраняют естественное преимущество для данных, где существенны отношения между объектами; спайковые сети остаются более специализированным направлением, прежде всего для нейроморфных и энергоограниченных вычислений. Одновременно отрасль движется к нативно-мультимодальным системам, в которых текст, изображение, аудио и видео обрабатываются в рамках единого или тесно интегрированного представления.

Главный практический сдвиг 2025-2026 гг. – переход от «чат-бота» к агентной системе: модель интерпретирует мультимодальный контекст, планирует последовательность действий, использует поиск, файлы, базы знаний и внешние API и способна выполнять продолжительные рабочие процессы.

Но нейросеть не следует использовать как автономный источник истины. Надёжная производственная система объединяет модель с retrieval-augmented generation (RAG), контролем доступа, детерминированным кодом для критических операций, валидацией выходов, журналированием, evaluation-наборами и человеком в контуре там, где действие дорого, юридически значимо или необратимо. RAG уменьшает зависимость от устаревшего параметрического знания, но не исключает ошибку поиска, неверную интерпретацию источника или галлюцинацию. Наблюдаемые в реальной научной литературе вымышленные ссылки подтверждают, что правдоподобный стиль генерации нельзя отождествлять с фактической достоверностью.

Рассмотрим основные архитектуры современных нейросетей в контексте их ориентированности на достижение целей пользователя.

Трансформеры сохраняют центральное положение благодаря универсальности механизма и способности масштабироваться от небольших локальных моделей до систем с сотнями миллиардов параметров. Предел возможностей определяется уже не только архитектурой модели, но и качеством системной реализации.

Mixture-of-Experts позволяет разделить общую ёмкость модели и вычислительную стоимость одного токена: хранится большое число параметров, но для каждого токена активируется лишь часть экспертов. Это снижает стоимость использования относительно плотной модели аналогичной общей ёмкости, хотя все параметры по-прежнему необходимо хранить в памяти.

Диффузионные модели эволюционировали от U-Net-подобных генераторов к архитектурам, всё сильнее использующим трансформеры. Это отражает более широкий процесс сближения архитектур обработки языка и распознавания образов.

Графовые нейронные сети (GNN) важны там, где топология данных похожа на молекулы, социальные и транспортные сети, рекомендации, физические взаимодействия. Их принципиальное отличие состоит в обмене сообщениями между связанными узлами, благодаря чему структурные инвариантности можно встроить непосредственно в вычисление. На практике GNN всё чаще сосуществуют с трансформерами, а не конкурируют с ними как полностью альтернативная парадигма.

Спайковые нейронные сети (SNN) моделируют дискретные события-спайки и привлекательны для специальных агентных вычислений, нейроморфных сенсоров и сценариев с жёстким энергетическим бюджетом. Однако их стандартизация и экосистема значительно менее зрелы, чем у трансформеров; поэтому в 2026 г. SNN остаются преимущественно специализированной технологией, а не заменой базовых моделей нгейросетей.

Нативная мультимодальность – наиболее заметное архитектурное направление текущего поколения. Оно объединяет текстовые и визуальные токены: модель принимает текст, изображение, аудио и видео. Обобщенные характеристики различных моделей нейросетей представлены в таблице 1.

Сравнение параметров закрытых моделей ограничено: OpenAI, Google и Anthropic обычно публикуют контекст, цены и функциональные свойства, но не полный размер модели или точный объем токенов. Поэтому «число параметров» перестало быть пригодной универсальной метрикой качества.

Таблица 1 – Сравнение нейросетей

Архитектура	Сильные области	Ключевое преимущество	Главный компромисс
Transformer / MoE	язык, код, агенты	масштабируемость, область применения, пользовательские инструменты	память, стоимость решений
Diffusion / rectified flow	изображения, видео, часть аудио	качество генерации непрерывных сигналов	итеративный режим редактирования
GNN	молекулы, сети, рекомендации, физика	явное моделирование отношений	сложность масштабирования и переноса
SNN	нейроморфные сенсоры	агентные вычисления	менее зрелое обучение и инструментарий
Нативная мультимодальность	изображения, видео, аудио	единое межмодальное пространство	более сложные данные

Современные модели устойчиво выполняют суммаризацию, извлечение структурированных данных, перевод, классификацию, переписывание, вопросно-ответный поиск и синтез нескольких документов. Миллионные контекстные окна делают технически возможным помещение больших кодовых баз или фрагментов документов в один контекст, но номинальная длина окна не гарантирует одинаковую точность по всей его длине.

В программировании фокус сместился от генерации отдельных функций к поиску по проекту, редактированию нескольких файлов, тестированию, миграции, рефакторингу и использование shell/IDE-инструментов. Google позиционирует Gemini 3.8 Flash прежде всего для кодинга и многошаговых задач; Anthropic описывает Opus 5 как модель для комплексного агентного кодинга; Qwen3.8 также оптимизирован для написания кода.

Модели с акцентом на компьютерное зрение и видео понимают документы, скриншоты, графики, диаграммы, фотографии и видео, связывая визуальные элементы с языковым контекстом. Современный стек объединяет распознавание речи, синтез речи, контекстный перевод и диалог в режиме реального времени. Это делает возможными существование голосовых ассистентов с низкой задержкой, хотя качество в шуме, акценты, биометрия голоса и артикуляции остаются существенными инженерными вопросами. Google в сентябре 2026 г. отдельно представила Gemini 3.8 Live и Extended Thinking для естественного разговорного взаимодействия.

Для открытых моделей наиболее важны параметрические методы: LoRA, QLoRA и адаптеры позволяют специализировать модель без полного повторного обучения всех весов. RAG добавляет к параметрическим знаниям модельный поиск по внешнему корпусу. Это особенно важно для корпоративных регламентов, законодательства, продуктовой документации и других постоянно обновляемых материалов. Современные платформы прямо интегрируют поиск в WWW и внешние MCP/API-инструменты в агентные рабочие процессы. Однако, создаётся собственный ландшафт отказов: неверный выбор, плохой трек, недостаточные ACL, ошибочный вес и промпт через найденный документ.

Практические применения и границы надёжности нейросетей целесообразно оценивать не вопросом «может ли модель выполнить задачу?», а вопросом «какую часть процесса можно делегировать при заданном допустимом уровне ошибки и стоимости контроля?». Это особенно важно в регулируемых секторах экономики (табл. 2).

Таблица 2 – Этапы сертификации программного обеспечения

Отрасль	Практические сценарии	Критическое условие
Здравоохранение	анализ медицинских изображений, клинический поиск, черновики документации	клиническая валидация, проверка смещений
Финансы	KYC/AML-документы, поддержка, экспертные заключения, поиск аномалий, сценарный анализ	Распознавание риска, валидация, оценка качества менеджмента
Образование	тьютор, объяснение, обратная связь, адаптация материалов, языковая практика	академическая честность и сохранение агентности ученика
Креативные индустрии	текст, дизайн, изображения, видео, музыка, локализация	Нахождение заимствований. распознавание ИИ-контента
Промышленность	визуальный осмотр, профилактическое обслуживание, инженерные системы помощи водителю, техдокументация	интеграция с ОТ, ложные срабатывания, обоснование безопасности, логистика
Оборона	разведывательная аналитика, логистика, киберзащита, поддержка принятия решений	человеческий контроль, безопасность, состязательное машинное обучение, ограничение автономии

Здравоохранение демонстрирует одновременно высокий потенциал и высокий риск. Нейросетевые компоненты полезны для обработки изображений и документации, но лабораторная метрика не заменяет валидацию на целевой популяции. Независимый британский обзор 2024 г. специально указал на расовые, этнические и иные факторы, способные порождать несправедливые различия в работе медицинских устройств. Следовательно, необходимо измерять ошибки не только в среднем, но и по клинически значимым подгруппам.

Финансовые организации подходят для RAG и агентной автоматизации из-за больших объёмов формализованных документов и процессов. Однако там, где результат влияет на кредит, комплаенс, платеж или инвестиционное решение, генеративная модель должна быть окружена детерминированными проверками, источниками доказательств и аудитом; языковая правдоподобность не является достаточным основанием для действия.

Образование выигрывает прежде всего от режима «усиления преподавателя»: персонализированного объяснения, обратной связи, создания тренировочных материалов и языковой практики. UNESCO подчёркивает, что применение GenAI должно сохранять человеческую агентность и приносить реальную пользу учащимся, преподавателям и исследователям, а не просто заменять существующие образовательные действия автоматической генерацией.

Креативные индустрии получили практически полный генеративный стек – текст, изображение, видео, речь и музыку. Экономически это особенно ценно на ранних стадиях: генерация идей, раскадровка, превизуализация, варианты дизайна и локализация. Однако преимущества сопровождаются вопросами происхождения обучающих данных, авторства, лицензирования, сходства и злоупотребления синтетическими медиа.

Промышленное производство сочетает старые сценарии с новым агентным слоем: инженерными помощниками, поиском по документации, генерацией PLC/аналитического кода, анализом телеметрии и поддержкой цифровых двойников. Здесь особенно важна граница между рекомендацией и непосредственным воздействием на оборудование: языковая модель не должна обходить существующие предохранительные блокировки.

Оборонные применения требуют наиболее консервативной схемы автономии. Оборонная стратегия. одновременно предусматривает ускорение ответственного применения ИИ, управление рисками, защиту технологий и противодействие враждебному использованию AI. Это поддерживает подход, при котором аналитика, логистика и киберзащита могут существенно усиливаться моделями, но полномочия системы и человеческий контроль должны осуществляться в явном виде.

Рассмотрим ограничения, режимы отказов, безопасность и этику применения нейросетей. Галлюцинации остаются фундаментальным эксплуатационным риском. Генеративная модель оптимизирует правдоподобное продолжение и не обладает встроенной гарантией истинности. В исследовании 2026 г., посвящённом реальным научным публикациям, авторы сообщили о резком росте несуществующих библиографических ссылок после массового распространения LLM и оценили их число в 2025 г. как минимум в 146 932 в исследованном секторе. Это особенно важный пример: формально корректно оформленная ссылка может быть полностью вымышленной.

Глубинные агенты меняют профиль риска. В обычном чат-ответе ошибка локальна; в агенте ошибка одного шага становится входом следующего. Проблемой могут быть не только выводы или знания модели, но и неверный вызов API, таймаут инструмента, подмена контекста, невалидированный результат команды, повтор операции или недостаточно строгое разграничение полномочий. Поэтому песочница, типизированные интерфейсы инструментов, принцип наименьших привилегий, идемпотентность, откат и наблюдаемость – часть архитектуры безопасности, а не косметические дополнения к промптам.

Безопасность RAG и пользовательских инструментов требует отдельной модели угроз. Найденный веб-документ может содержать недостоверную инструкцию; корпоративный источник – данные с более высоким уровнем доступа, чем имеет пользователь; агентный инструмент – необратимую операцию. RAG поэтому не следует понимать как автоматический «антигаллюцинационный слой»: он лишь добавляет управляемый внешний источник информации и одновременно создаёт новые «границы доверия» (термин в информатике и информационной безопасности, описывающий переход гипотетического разграничения прав доступа или уровня доверия).

Этические проблемы включают автоматизацию критических решений, возможность дискриминации, массовые дипфейки, непреднамеренное раскрытие данных, интеллектуальную собственность и размывание ответственности. На практике полезен принцип «управление, пропорциональное риску»: чем выше последствия ошибки, тем больше требуется независимой проверки и тем меньше должна быть автономия модели. UNESCO применяет сходную логику к образованию.

Архитектура нейросети всё чаще выбирается по четырём связанным показателям: качество, задержка, совокупная стоимость завершённой задачи и контроль над данными. Выбор нейросети – это всегда компромисс между специализацией, стоимостью, скоростью и удобством. Универсальные модели хороши для повседневных задач, но для сложных и узкоспециализированных сценариев лучше подбирать инструменты точечно. Практический совет: не пытайтесь найти «самую умную» модель,

а подбирайте оптимальный набор под свои задачи и обязательно тестируйте их на реальных примерах из вашей работы.

Список использованных источников

1. Дубовицкая, И. А. Нейросети и генеративный ии в высшем образовании: вызовы и возможности / И. А. Дубовицкая // Актуальные проблемы и тенденции развития гимнастики, современного фитнеса и танцевального спорта : Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Москва, 26 февраля 2025 года. – Москва: Российский университет спорта "ГЦОЛИФК", 2025. – С. 262-265. – EDN FGKSTE.
2. Ибрагимов, Р. С. Этапы развития и перспективы ИИ: от логических алгоритмов к нейросетям / Р. С. Ибрагимов // Россия молодая : Сборник материалов XVII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 22 апреля 2025 года – 25 2024 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2025. – С. 31411.1-31411.6. – EDN ZEIQRZ.
3. Харламова, Е. С. Эра нейросетей: обзор актуальных проблем и вариантов развития в будущем / Е. С. Харламова // Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Оренбург, 01 февраля 2024 года. – УФА: ООО "Аэтерна", 2024. – С. 33-36. – EDN ETUWSP.

УДК 004

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ РОССИЙСКИХ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Гордиенко Е. П.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье выполнен анализ возможностей нейросетевых моделей российского рынка. Наиболее заметные российские разработки создают Яндекс, Сбер, VK, МТС и T-Tech. При этом термин «российская нейросеть» объединяет очень разные технологии.

Ключевые слова: нейросеть, промпт, токен, требования, испытание, анализ, модель, задача, инструмент.

Abstract. The article analyzes the capabilities of neural network models in the Russian market. The most notable Russian developments are created by Yandex, Sber, VK, MTS, and T-Tech. At the same time, the term «Russian neural network» encompasses very different technologies.

Keywords: neural network, prompt, token, requirements, testing, analysis, model, task, tool.

Российский рынок нейросетевых технологий за последние несколько лет заметно изменился. Если в начале 2020-х годов большинство пользователей сталкивались с искусственным интеллектом в виде рекомендательных алгоритмов, распознавания речи и компьютерного зрения, то к 2026 году в центре внимания находятся генеративные и мультимодальные модели. Они работают с текстом, изображениями, документами, кодом и аудио, а некоторые системы постепенно переходят от простого ответа на запрос к выполнению многошаговых задач с использованием внешних инструментов. Наиболее заметные российские разработки создают Яндекс, Сбер, VK, МТС и T-Tech, причём компании развивают не только пользовательские чат-боты, но и платформы для бизнеса, открытые модели, инструменты для разработчиков и специализированные модели для поиска, рекомендаций и обработки естественного языка.

При этом термин «российская нейросеть» объединяет очень разные технологии. Одни модели являются большими языковыми моделями и предназначены прежде всего для генерации и анализа текста. Другие создают изображения, редактируют фотографии или работают с видео. Третьи решают более узкие задачи: строят векторные представления текста, понимают длинные запросы, ранжируют контент, распознают речь или помогают рекомендательным системам. Поэтому корректнее говорить не об одном российском аналоге зарубежных сервисов, а о формирующейся экосистеме ИИ-моделей с различными архитектурами, способами доступа и областями применения.

Одним из наиболее развитых российских семейств больших языковых моделей является GigaChat от Сбера. В актуальной документации для разработчиков представлены модели разных уровней сложности, включая линейки Lite, Pro, Max и GigaChat 3 Ultra. Такое разделение отражает общий мировой тренд: одна и та же компания предлагает быстрые и сравнительно недорогие модели для массовых запросов и более мощные модели для сложных задач. По данным документации Сбера, GigaChat 3 Ultra поддерживает контекст до 128 тысяч токенов, а модели GigaChat могут использовать пользовательские функции, генерировать структурированные данные и работать в режиме рассуждений. Это делает их пригодными не только для чат-ботов, но и для корпоративных приложений, в которых модель должна анализировать документы, формировать JSON-ответы, обращаться к функциям или участвовать в многошаговом сценарии.

В 2026 году Сбер также развивал GigaChat как персонального ИИ-помощника. Весной компания представила обновление с долгосрочной памятью, благодаря которой сервис может учитывать ранее сообщённые

пользователем предпочтения. Летом была представлена новая флагманская модель, ориентированная на работу с длинными текстами, программирование, математические и финансовые задачи, а в сентябре появилась открытая модель GigaChat 3.5 Reasoning с режимом рассуждений. Для российского рынка особенно важен и прикладной слой: GigaChat API используется для создания собственных сервисов, поддерживает векторные представления текста и сценарии Retrieval-Augmented Generation, а встроенные инструменты позволяют связывать языковую модель с внешними функциями. В документации Сбера описана даже генерация 3D-моделей по текстовому запросу через встроенную функцию, что показывает постепенный выход системы за пределы классического текстового чата.

Основным конкурентом GigaChat в массовом сегменте выступают генеративные модели Яндекса. Компания развивает это направление с 2023 года, когда была представлена YandexGPT. К 2026 году линейка стала частью более широкой экосистемы Alice AI: Яндекс выделяет языковую модель Alice AI LLM, модель генерации изображений Alice AI ART и мультимодальную Alice AI VLM. В июле 2026 года процессы разработки и внедрения этих моделей прошли аудит на соответствие стандарту ISO/IEC 42001, посвящённому системам менеджмента искусственного интеллекта. На пользовательском уровне Алиса AI умеет работать с текстом и файлами, анализировать документы, генерировать изображения, использовать режим рассуждений и выполнять отдельные поручения с помощью ИИ-агентов.

Для бизнеса Яндекс предлагает модели через Yandex AI Studio. В мае 2026 года компания представила Alice AI LLM Flash, оптимизированную для высоконагруженных текстовых сценариев: модерации, классификации обращений, обработки документов и клиентских диалогов. Важным направлением остаётся и открытие части разработок. В 2025 году Яндекс опубликовал YandexGPT 5 Lite Pretrain на 8 млрд параметров с контекстом 32 тысячи токенов, а в сентябре 2026 года выложил в открытый доступ Alice AI Search Pretrain, базовую модель, лежащую в основе быстрых ИИ-ответов поиска. Для исследователей и компаний это существенно: открытая базовая модель может быть дообучена под конкретный домен и запущена в собственной инфраструктуре.

В области генерации изображений наиболее известные российские семейства – Kandinsky от Сбера и Alice AI ART, ранее развивавшаяся под названием YandexART. Kandinsky появился как мультиязычная диффузионная модель и постепенно превратился в семейство инструментов для создания и редактирования мультимедийного контента. Команда проекта указывает, что занимается обучением моделей для изображений, видео и синхронного аудио, а также исследует мультимодальные запросы и мировые модели. В апреле 2026 года Сбер представил Kandinsky 6.0 Image, который может добавлять и удалять объекты, совмещать элементы из нескольких изображений, восстанавливать старые фотографии, менять

одежду и локацию, выполнять ретушь и стилизацию. Таким образом, генеративная графика всё меньше напоминает однократное создание картинки по тексту и всё больше становится интерактивным редактором.

Яндекс развивает аналогичное направление внутри Alice AI ART. Одной из характерных задач российского рынка стала корректная генерация кириллических надписей на изображениях. В мае 2026 года Яндекс сообщил об обновлении модели и специализированного датасета с русскоязычным текстом, благодаря чему система стала значительно чаще создавать читаемые надписи без искажённых букв. Эта возможность имеет прикладное значение для рекламы, афиш, презентаций и карточек товаров. Кроме того, Алиса AI умеет создавать новые изображения на основе нескольких исходных фотографий и работать в мультимодальном режиме, когда пользователь одновременно передаёт изображение и текстовую инструкцию.

Мультимодальность в современных российских системах проявляется не только в генерации картинок. VK развивает технологии глубокого понимания контента, объединяющие анализ текста, изображения, аудио и видео. В продуктах VK система Discovery применяется для смысловой интерпретации материалов и улучшения рекомендаций: мультимодальная модель сопоставляет контент по тематике и смыслу, а кросс-форматная модель анализирует название, обложку, аудио и видеоряд. Это показывает важную особенность современного ИИ: ценность модели определяется не только способностью что-то сгенерировать, но и способностью связать несколько типов данных в едином представлении.

Помимо двух крупнейших экосистем, российский рынок включает ряд менее массовых, но технологически интересных проектов. МТС AI развивает семейство Cotype, ориентированное прежде всего на корпоративную работу с текстами, документами и внутренними базами знаний. Компания предлагает Cotype Pro и открытую компактную Cotype Nano. Последняя рассчитана на русско-английский перевод, генерацию и анализ текста, поддерживает контекст до 32 тысяч токенов и оптимизирована для запуска не только на GPU, но и на обычных компьютерах и мобильных устройствах. Для корпоративного сегмента важна возможность развёртывания, при котором данные и результаты обработки остаются внутри инфраструктуры заказчика.

Отдельное направление формируют открытые модели, создаваемые российскими исследовательскими и технологическими командами. Один из заметных примеров – T-pro 2.0, представленный исследователями T-Tech и опубликованный в материалах конференции EACL 2026. Это открытая языковая модель для русского языка, которая поддерживает два режима: прямую генерацию ответа и режим рассуждений. Вместе с моделью авторы опубликовали веса, корпус инструкций T-Wix объёмом 500 тысяч примеров, математический бенчмарк T-Math и компоненты для ускорения вывода.

Отдельное внимание уделено кириллически насыщенному токенизатору и снижению задержки при генерации. Такая публикация важна не только как готовый продукт, но и как исследовательская база: разработчики могут воспроизводить эксперименты, дообучать модель и проверять её на собственных задачах.

VK также делает акцент на специализированных моделях обработки русского языка. В открытом доступе развивается RuModernBERT – модель, предназначенная не для генерации длинных ответов, а для извлечения информации, анализа тональности, семантического поиска и ранжирования. Подобные модели часто оказываются практичнее больших чат-моделей там, где требуется классифицировать миллионы сообщений, искать похожие документы или строить рекомендации. Российский рынок поэтому нельзя сводить к нескольким чат-ботам: за видимым пользовательским интерфейсом существует большой пласт моделей для поиска, рекомендаций, речи, эмбеддингов и аналитики.

Наиболее очевидная область применения российских нейросетей – работа с текстом. Современные модели умеют писать и редактировать тексты, сокращать документы, выделять тезисы, отвечать на вопросы по файлам, классифицировать обращения, переводить и формировать черновики деловой документации. В корпоративном секторе это позволяет автоматизировать поддержку клиентов, поиск по внутренним базам знаний и обработку большого объёма типовых документов. Особенно полезным становится сочетание LLM с RAG: модель не полагается только на знания, полученные во время обучения, а получает релевантные фрагменты из корпоративного хранилища и строит ответ на их основе. Подобная схема описывается и в продуктах MTS AI, и в инструментах Сбера и Яндекса.

Вторая крупная область – программирование и техническая работа. GigaChat и модели Яндекса позиционируются как помощники для написания и объяснения кода, анализа ошибок и выполнения многошаговых задач. Важным шагом стала поддержка функции вызовов: модель формирует не только текст, но и структурированные аргументы для внешних функций. Благодаря этому языковая модель может выступать управляющим слоем над поиском, базой данных, корпоративным сервисом или программным интерфейсом. В таком сценарии нейросеть не просто отвечает пользователю, а выбирает инструмент, передаёт ему параметры, получает результат и продолжает работу. Это основа современного агентного подхода.

Третья область – медиаконтент. Kandinsky и Alice AI ART используются для создания иллюстраций, рекламных макетов, концептов и редактирования фотографий. Мультимодальные модели помогают анализировать изображения и видео, а рекомендательные нейросети – подбирать релевантный контент. В случае VK искусственный интеллект глубоко встроен именно в медиаплатформы: он применяется для

рекомендаций, поиска, понимания видео, антиспама, распознавания речи и персонализации. В Яндексе нейросетевые технологии одновременно применяются в Поиске, Картах, рекламе, доставке, рекомендациях и робототехнике. Например, в 2026 году нейросетевой планировщик на базе трансформера был внедрён в роботов-доставщиков для прогнозирования дорожной ситуации и построения траектории.

Четвёртая область – образование и повседневная интеллектуальная работа. Пользовательские ИИ-помощники могут объяснять учебные темы, создавать планы, помогать с языками, разбирать документы и формировать варианты решения. Однако в этой сфере особенно важно различать помощь и замену самостоятельной работы. Генеративная модель хорошо подходит для объяснения, поиска идей и обратной связи, но не гарантирует фактическую точность каждого ответа. Поэтому её результат необходимо проверять, особенно если речь идёт о научной информации, праве, медицине или расчётах.

Главное прикладное преимущество российских моделей заключается не в абстрактном «национальном происхождении», а в адаптации к локальной среде. Разработчики уделяют большое внимание русскому языку, кириллице, отечественным документам и типичным пользовательским формулировкам. Для бизнеса важны рублёвая тарификация, возможность работы без зарубежных платёжных инструментов, размещение в российских облаках и в ряде случаев локальное развёртывание внутри инфраструктуры заказчика. Компактные и открытые модели дополнительно позволяют дообучать систему на собственных данных и снижать зависимость от внешнего API.

В то же время российская экосистема сталкивается с объективными ограничениями. Создание крупных моделей требует больших массивов качественных данных, современных ускорителей, развитой программной инфраструктуры и значительных вычислительных ресурсов. В 2026 году представители Сбера публично признавали, что российские модели в целом уступают передовым американским и китайским системам по ряду возможностей, одновременно подчёркивая преимущество локализации и специализированных сценариев. Санкционные ограничения также усложняют доступ к современным вычислительным ускорителям, что повышает значение эффективности архитектур, квантования, компактных моделей и оптимизации вывода.

Есть и общие для всех генеративных нейросетей проблемы. Языковые модели способны уверенно формулировать неверные факты, придумывать источники и ошибаться в логических цепочках. Большое контекстное окно не гарантирует, что модель одинаково хорошо учтёт каждую деталь длинного документа. Режим рассуждений обычно повышает качество на сложных задачах, но увеличивает расход токенов и время ответа. RAG снижает зависимость от устаревших внутренних знаний модели, однако

ошибки поиска или нерелевантный документ могут привести к неверному итоговому выводу. Поэтому в ответственных процессах нейросеть должна работать вместе с проверяемыми источниками, ограничениями доступа, журналированием и человеческим контролем.

Отдельную группу рисков составляют вопросы конфиденциальности, авторского права и злоупотребления синтетическим контентом. Генерация изображений и голоса упрощает создание поддельных материалов, а передача корпоративных документов во внешний сервис может быть недопустима с точки зрения политики безопасности организации. Именно поэтому российские поставщики развивают локальное развёртывание, частные облачные контуры и системы управления ИИ. Показателен пример Яндекса, который распространил аудит ISO/IEC 42001 на языковую, визуальную и мультимодальную модели, а также на процессы их предоставления внешним клиентам.

Наиболее заметный вектор дальнейшего развития российских нейросетей – переход от генерации отдельных ответов к агентным системам. Уже сейчас модели умеют вызывать функции, искать информацию, работать с файлами и последовательно выполнять несколько действий. Следующий этап предполагает автономное выполнение задач: модель получает цель, разбивает её на шаги, выбирает инструменты, проверяет промежуточный результат и возвращает итог. Сбер публично сообщал о планах развивать автономный режим GigaChat, а Алиса AI уже использует ИИ-агентов для отдельных поручений.

Второй тренд – дальнейшая мультимодальность. Современный ассистент постепенно превращается из текстового чат-бота в систему, которая одновременно понимает речь, фотографии, документы, видео и экран компьютера. Для российских разработчиков особенно актуальны качественная работа с кириллицей, русской речью и локальным визуальным контекстом.

Третий тренд – рост числа открытых и компактных моделей. Публикация Alice AI Search Pretrain, YandexGPT 5 Lite Pretrain, GigaChat 3.5 Reasoning, T-pro 2.0 и Cotype Nano показывает, что часть рынка движется к более доступной экосистеме, где модель можно запускать и модифицировать независимо от облачного интерфейса поставщика.

Наконец, всё большее значение будет иметь специализация. Универсальная большая модель удобна как интеллектуальный интерфейс, но для многих производственных задач эффективнее небольшая модель, обученная на конкретной предметной области. Это касается классификации обращений, ранжирования поиска, обработки документов, рекомендаций, распознавания речи и промышленной аналитики.

К 2026 году российские нейросети сформировали самостоятельную и достаточно разнообразную технологическую экосистему. GigaChat и Alice AI развиваются как универсальные языковые и мультимодальные

помощники; Kandinsky и Alice AI ART решают задачи генерации и редактирования изображений; MTS AI предлагает корпоративные и локально разворачиваемые модели; VK применяет специализированные нейросети для понимания и рекомендаций контента; T-Tech развивает открытые русскоязычные модели для исследований и практического использования. Общая тенденция заключается в переходе от отдельных генеративных функций к связке «модель + поиск + инструменты + корпоративные данные + агенты».

Российские решения имеют сильные стороны в локализации, работе с русским языком, доступности внутри страны и интеграции с отечественной инфраструктурой. Одновременно им свойственны как глобальные проблемы генеративного ИИ – галлюцинации, зависимость от качества данных и высокая вычислительная стоимость. Поэтому оценивать современные российские нейросети следует не по одному показателю и не как прямые копии зарубежных сервисов. Их практическая ценность определяется тем, насколько хорошо конкретная модель решает нужную задачу, насколько контролируемо она работает с данными и насколько удобно встраивается в реальный рабочий процесс.

Список использованных источников

1. Сбер. Документация GigaChat для разработчиков: модели, выбор модели, режим рассуждений, function calling и генерация 3D-моделей.
2. Яндекс. «Яндекс выложил в опенсорс собственную языковую модель, которая лежит в основе быстрых ИИ-ответов в Поиске».
3. Осипова, Э. А. Сравнительный анализ российских нейросетей для генерации изображений / Э. А. Осипова, Ю. С. Конарева // Технологии, дизайн, искусство - традиции и инновации : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, приуроченной к 105-летию РГУ им. А.Н. Косыгина, Москва, 13 мая 2026 года. – Москва: Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2026. – С. 246-250. – EDN FJDCYD.
4. Ракул, Е. А. Эффективность использования нейросетей в Российской экономике / Е. А. Ракул // Трансформации современного общества: теоретические и практические аспекты : Материалы VII Международной научно-практической конференции, Москва, 24–25 апреля 2025 года. – Москва: Московский институт экономики, политики и права, 2025. – С. 150-152. – EDN OVQQTN.

УДК 369.032

ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В КОНТЕКСТЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Гостева С.Р.[1], Хузина А.И.[2], Хузина Н.А.[3]
1. РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж
2. ФГБОУ ВО РЭУ им. Г.В. Плеханова г. Воронеж
3. Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова

Аннотация. Статья посвящена проблеме измерения социальной эффективности как критерия социально-экономического развития муниципального образования. Актуальность исследования обусловлена необходимостью корректировки управленческих решений в условиях ограниченности бюджетных ресурсов. Целью работы является анализ существующих методик оценки и выявление их несоответствия современным социальным запросам населения.

Ключевые слова: социально-экономическое развитие, эффективность, муниципальное образование, мониторинг, бюджет, качество жизни, цифровая платформа.

Abstract: This article addresses the issue of measuring social efficiency as a criterion for the socio-economic development of a municipality. The relevance of this research stems from the need to adjust management decisions in the context of limited budgetary resources. The objective of the study is to analyze existing assessment methodologies and identify how they fail to meet the contemporary social needs of the population.

Keywords: socio-economic development, efficiency, municipality, monitoring, budget, quality of life, digital platform.

Социально-экономическое развитие представляет собой целенаправленный процесс трансформации территориальной системы. На основе комплексной диагностики текущего социально-экономического положения муниципального образования органы местного самоуправления формируют и реализуют ключевые управленческие решения. Цель такой диагностики – понять, почему реальные цифры отличаются от запланированных и от показателей прошлых лет. Специалисты смотрят, какие показатели растут, а какие падают, находят возникшие перекосы в экономике и определяют точки, где есть потенциал для роста. Проблемное поле исследования конструируется на основе системы индикаторов, интегрирующей критерии макро- и микроуровня. По результатам аналитических процедур осуществляется синтез выводов и формулируются приоритетные научно обоснованные рекомендации.

Оценка социально-экономического развития муниципального образования базируется на комплексном анализе его природно-ресурсного потенциала. В рамках исследования осуществляется сопоставление фактического уровня хозяйственной деятельности с системой критериев, включающей ресурсную базу, производственную специализацию и иные профильные параметры.

Особое внимание уделяется мониторингу реальных доходов населения, анализу баланса денежных потоков (соотношение доходов и расходов), а также выявлению векторов развития товарного производства. Предметом изучения выступают показатели обеспеченности граждан жильем и уровень развития производственно-социальной инфраструктуры.

Для своевременной идентификации экономических диспропорций, выступающих факторами сдерживания территориального развития, проводится детальный анализ степени комплексности (диверсификации) муниципального хозяйства.

Управление социально-экономическим развитием муниципального образования является процессом согласования определенных программ и проектов развития разнородных сфер жизнедеятельности общества муниципального образования по срокам выполнения этих программ и по порядку распределения и расходования территориальных и внешних ресурсов в соответствии с внутренними приоритетами, а также в соответствии с заключенными договорами, действующими региональными программами развития и нормативной базой [1].

Выделение обобщающего показателя, в качестве которого принимают эффективность развития муниципального образования, является сложным процессом, потому что основная его задача состоит в гарантировании качества жизни населения, которое проживает в данной местности.

Если исходить из понятия социальной эффективности, то можно отметить его как положительное влияние на принятие управленческих решений, проявление которого демонстрируется в форме повышения качества жизни, к примеру, в виде увеличения объема муниципальных услуг, появления новых предложений, повышения физической и экономической доступности этих услуг и других [2].

Необходимо разграничивать категории социального эффекта и социального результата. Социальный результат – это непосредственный, измеримый итог управленческого воздействия (например, количество построенных мест в детских садах или километры отремонтированных дорог). Социальный эффект – это более глубокое и долгосрочное изменение в качестве жизни населения, которое проявляется с временным лагом. Он включает в себя не только прямые, но и косвенные, однако общественно значимые последствия, которые зачастую сложно поддаются прямому количественному учету.

Именно в этом временном разрыве и кроется главная

методологическая сложность оценки эффективности муниципального управления. Если результат можно зафиксировать сразу после освоения бюджетных средств, то эффект требует длительного мониторинга. Например, строительство физкультурно-оздоровительного комплекса — это конкретный результат. А вот снижение уровня заболеваемости, уменьшение молодежной преступности и рост продолжительности жизни в этом районе через три-пять лет — это уже отложенный социальный эффект.

Следовательно, при анализе социально-экономического развития недопустимо ограничиваться констатацией освоенных бюджетов и введенных в эксплуатацию объектов. Для объективной картины необходимо выстраивать систему прогностических индикаторов, которые позволяют отследить цепочку: «затраты – результат – отложенный эффект».

Более того, косвенные эффекты часто оказываются масштабнее прямых. Так, благоустройство парка (результат) дает не только эстетическое удовольствие, но и стимулирует развитие малого бизнеса поблизости, повышает стоимость недвижимости в районе и формирует локальное сообщество жителей (косвенные эффекты). Игнорирование этой многомерности приводит к управленческим ошибкам: органы власти могут отказываться от стратегически важных, но «медленных» проектов в пользу быстрых, но поверхностных решений, которые дают мгновенный результат, но не создают долгосрочного общественного блага. Таким образом, ключевым критерием зрелого управления становится способность прогнозировать и капитализировать именно отложенные социальные эффекты.

Разграничение понятий «социальный результат» (непосредственный итог) и «социальный эффект» (отложенное, системное изменение) является классической темой в социологии управления, экономике общественного сектора и теории оценки программ.

Ольга Евдокимова (директор АНО «Эволюция и филантропия») в своих методических материалах и статьях прямо указывает на необходимость разделения этих понятий. Она определяет социальный результат как промежуточное звено (например, человек прошел курсы переподготовки), а социальный эффект – как конечное изменение в жизни (человек трудоустроился и вышел из бедности). Евдокимова подчеркивает, что эффект проявляется с задержкой и зависит от множества внешних факторов [3]. С.В. Кузнецова выстраивает логическую цепочку: «ресурсы — деятельность — непосредственные результаты – социальные результаты – социальный эффект», отмечая, что именно эффект является долгосрочным и устойчивым изменением в образе жизни людей [4]. Отражение происходящих социальных эффектов имеет проявление изменений не только для конкретных получателей каких-либо благ, но и отдаленные последствия этих изменений для всего общества [2].

Опираясь на изложенные выше теоретические положения,

целесообразно классифицировать социальные эффекты по вектору их воздействия, выделяя конструктивные (позитивные) и деструктивные (негативные) изменения.

Ключевым индикатором, отражающим успешность социально-экономической политики, выступает динамика уровня и качества жизни населения. В современной практике управления наблюдается устойчивый тренд на внедрение систем непрерывного мониторинга качества жизни. Это обусловлено тем, что именно положительная динамика данного показателя служит наиболее репрезентативным маркером эффективности деятельности органов муниципальной власти и успешности реализуемой стратегии развития территории.

В современной практике управления под «внедрением систем непрерывного мониторинга качества жизни» понимается переход от разовых социологических опросов (которые проводились раз в несколько лет) к постоянному, автоматизированному процессу сбора и анализа данных. Это работает как «приборная панель» (dashboard) в автомобиле: власть в режиме реального времени видит, где показатели падают, и может оперативно реагировать, не дожидаясь выборов или жалоб.

Вместо одного большого анкетирования данные собираются непрерывно из разных каналов. В первую очередь обращаемся к официальной статистике Росстата, налоговых органов, пенсионного фонда, МВД (уровень зарплат, безработицы, преступности). Во вторую очередь анализируются данные Платформы обратной связи (ПОС). В России это федеральная платформа «Госуслуги. Решаем вместе» и региональные аналоги. Каждый оставленный жителем отзыв, жалоба на яму в асфальте или благодарность – это единица данных. Алгоритмы социальных сетей и СМИ сканируют городские паблики и новости, определяя, что сейчас волнует людей: рост цен в магазинах, нехватка мест в школах или плохая уборка снега. Умные устройства передают данные с датчиков загрязнения воздуха, счетчиков потребления воды и электроэнергии, датчиков заполнения мусорных контейнеров. Данные сотовых операторов – о маятниковой миграции (сколько людей утром уезжают из города на работу, а вечером возвращаются) и данные банков – об уровне трат населения.

Все эти разрозненные цифры попадают в единую цифровую платформу. Система автоматически рассчитывает интегральный Индекс качества жизни. Например, администрация города может видеть, что общий индекс упал на 2% за месяц. Раскрыв детали, чиновники видят причину: из-за аварии на теплотрассе вырос показатель недовольства ЖКХ, а из-за закрытия популярного кафе снизился индекс «удовлетворенности досугом». Данные выводятся на интерактивные карты муниципалитета. Мэр или глава района видит «тепловую карту» проблем: например, на одной территории жалобы на освещение, на другой – на очереди в поликлиниках. Это позволяет распределять бюджет точечно, а не «размазывать» его тонким

слоем по всему городу.

В условиях хронического дефицита муниципальных бюджетов традиционные методики оценки, ориентированные на фиксацию прямых результатов (ввод мощностей, освоение средств), теряют свою управленческую ценность. Они не позволяют оценить отложенный социальный эффект, что ведет к распылению ограниченных ресурсов на мероприятия с низкой общественной значимостью. Выявленное в ходе исследования несоответствие этих методик современным социальным запросам населения (повышение требований к качеству среды и психологическому комфорту) обуславливает необходимость их корректировки. Внедрение систем непрерывного мониторинга качества жизни становится не столько затратной статьей, сколько инструментом оптимизации: он позволяет трансформировать бюджетное планирование от «поддержания инфраструктуры» к «инвестициям в социальное благополучие», обеспечивая адресное распределение средств в точки максимального социального эффекта.

Список используемых источников

1. Никоноров В.М., Шагова. Н.Ю Критерии и показатели эффективности муниципального управления // Экономические исследования и разработки. – 2019.– № 6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://edrj.ru/article/03-06-2019 (дата обращения: 23.10.2026)
2. Савушкина Л.Н., Валиева Г.Р., Нигматуллина Т.Н. Современные подходы к управлению социально-экономическим развитием муниципальных образований // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015.– №12-3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/ article/n/sovremennye-podhody-k-upravleniyusotsialno - ekonomicheskim -razvitiem-munitsipalnyh-obrazovaniy (дата обращения: 30.10.2026)
3. Эволюция и филантропия // https://ep.org.ru/
4. Кузнецова С.В. Проблемы оценки социальных результатов и эффектов деятельности социальных предприятий //Московский экономический журнал. – 2021. –№3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-otsenki-sotsialnyh-rezultatov-i-effektov-deyatelnosti-sotsialnyh-predpriyatiy (дата обращения 03.11.2026)

УДК 343

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕТЕЙ В РОССИИ

Гостева С.Р.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. Обеспечение комплексной безопасности детей является одной из важнейших задач государства и общества. В России этому вопросу уделяется значительное внимание на законодательном и практическом уровнях. В данной статье мы рассмотрим основные аспекты комплексной безопасности детей и меры, предпринимаемые для её обеспечения.

Ключевые слова: комплексная безопасность, дети, государственная политика, защита детей.

Abstract. Ensuring the comprehensive safety of children is one of the most important tasks of the state and society. In Russia, this issue is given considerable attention at the legislative and practical levels. In this article, we will look at the main aspects of comprehensive child safety and the measures taken to ensure it.

Keywords: integrated security, children, public policy, child protection.

В поправках к Конституции РФ подчеркивается, что «дети являются важнейшим приоритетом государственной политики России. Государство создает условия, способствующие всестороннему духовному, нравственному, интеллектуальному и физическому развитию детей, воспитанию в них патриотизма, гражданственности и уважения к старшим. Государство, обеспечивая приоритет семейного воспитания, берет на себя обязанности родителей в отношении детей, оставшихся без попечения» [1]. Российская Федерация признает детство важным этапом развития человека и исходит из необходимости создания безопасных условий для реализации прав и законных интересов ребенка, подготовки детей к полноценной жизни в обществе, защиты детей от факторов, негативно влияющих на их физическое, интеллектуальное, психическое, духовное и нравственное развитие.

Обеспечение комплексной безопасности детей является одной из важнейших задач государства и общества. В России действует ряд законов и нормативных актов, направленных на защиту прав и интересов детей, а также на обеспечение их безопасности. Среди них:

- Конституция Российской Федерации, гарантирующая каждому ребёнку право на жизнь, здоровье, образование и защиту от насилия и эксплуатации.
- Указ Президента РФ от 17 мая 2023 г. N 358 "О Стратегии комплексной безопасности детей в Российской Федерации на период до 2030 года"

- Указ Президента РФ от 02.07.2021 N 400 "О Стратегии национа льной безопасности Российской Федерации"
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации», определяющий основные направления государственной политики в области обеспечения прав детей.
- Семейное законодательство, регулирующее вопросы воспитания и содержания детей в семье, а также защиты их прав в случае нарушения семейных отношений.
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», создаёт правовые основы для защиты прав детей в образовательной сфере.
- Федеральный закон от 29.12.2010 № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию». Устанавливает требования к распространению среди детей информации, включая классификацию информационной продукции, экспертизу игр и игрушек.
- Федеральный закон от 24.04.2008 № 48-ФЗ «Об опеке и попечительстве». Регулирует вопросы установления опеки, защиты прав детей, оставшихся без попечения родителей.
- Федеральный закон от 24.06.1999 № 120-ФЗ «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних», направлен на защиту детей от факторов, негативно влияющих на их развитие, профилактику правонарушений.
- Федеральный закон от 21.12.1996 № 159-ФЗ «О дополнительных гарантиях по социальной поддержке детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей». Предусматривает меры социальной защиты для этой категории детей.
- Федеральный закон от 29.12.2006 № 256-ФЗ «О дополнительных мерах государственной поддержки семей, имеющих детей», предусматривает различные меры социальной поддержки, что косвенно укрепляет безопасность семей в целом.

Несмотря на принимаемые меры, дети в России сталкиваются с различными угрозами безопасности, требующими системного подхода к их предотвращению. К ним относятся:

- Снижение уровня благополучия детей и семей. Сюда относятся материальные трудности, социальная изоляция, недостаток внимания и поддержки со стороны взрослых, что повышает риск разных негативных сценариев. Физическое и психологическое насилие в семье и в образовательных учреждениях.

- Высокий уровень травматизма. Речь о ситуациях, когда дети получают травмы, ведущие к инвалидности или летальному исходу. Среди частых причин: дорожно-транспортные происшествия, утопления, удушье,

отравления (лекарства, бытовая химия), падения с высоты. Природные и техногенные катастрофы.

- Вовлечение в преступную деятельность и преступления против детей. Это и прямое вовлечение несовершеннолетних в противоправные действия, и ситуации, когда преступления совершаются непосредственно в отношении детей - например, против их половой неприкосновенности, а также случаи неисполнения обязанностей по воспитанию. Отдельно стоит проблема потребления детьми наркотических средств, психотропных веществ в немедицинских целях и алкоголя. Эксплуатация детей, включая детский труд и торговлю людьми.

- Распространение опасной информации. В современном мире особую роль играет информационное пространство. В сети и СМИ появляется контент, который вредит психическому и нравственному здоровью: пропаганда насилия, суицида, противоправного поведения, дискриминации. Сюда же можно отнести попытки ценностной дезориентации - навязывание взглядов, искажающих традиционные духовно-нравственные (в том числе семейные) ценности. Кибербуллинг и другие формы интернет-угроз.

- Дестабилизирующие общественные явления. На безопасность детей негативно влияют радикальные и экстремистские проявления, которые создают в обществе атмосферу неопределённости и могут вовлекать несовершеннолетних в опасные группы.

- Угрозы, связанные с товарами и услугами. Иногда опасность представляют товары (игры и игрушки, детское питание, товары для новорождённых), а также услуги, которые не соответствуют требованиям безопасности.

Необходимо понимать, что многие из этих угроз взаимосвязаны. Поэтому защита детей требует комплексного подхода: социальной поддержки семей, обучения правилам безопасности, контроля за контентом и создания безопасной среды в целом.

Для обеспечения комплексной безопасности детей в России предпринимаются следующие меры:

1.Профилактика семейного неблагополучия и социального сиротства. Государство и общественные организации проводят работу по выявлению семей, находящихся в трудной жизненной ситуации, и оказывают им необходимую помощь.

2.Обеспечение безопасности в образовательных учреждениях. В школах и детских садах проводятся мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, антитеррористической защищённости и других видов безопасности.

3.Защита детей в интернете. Разрабатываются и внедряются программы по повышению цифровой грамотности детей и родителей, а также по борьбе с кибербуллингом и другими интернет-угрозами.

4.Профилактика детского травматизма. Проводятся мероприятия по повышению безопасности дорожного движения, предупреждению бытовых травм и других видов травматизма среди детей. Обеспечение безопасности в общественных местах. В парках, на детских площадках и других общественных местах устанавливаются системы видеонаблюдения и оповещения о чрезвычайных ситуациях.

5.Создание системы экстренной помощи. В России действует система экстренных служб, включая скорую медицинскую помощь, полицию и пожарную охрану, которые могут оперативно реагировать на чрезвычайные ситуации с участием детей.

В соответствии с постоянно, изменяющимися угрозами закон очень мобилен. Рассмотрим некоторые из них. связанные с комплексной безопасностью детей в России.

Законом разрешается оперативная блокировка так называемых, колумбайн-сообществ в социальных сетях. Блокировке подлежит не только информация, которая направлена на вовлечение несовершеннолетних в совершение противоправных действий, представляющих угрозу для их жизни или здоровья, но и контент, склоняющий к действиям, опасным для несовершеннолетних. Контент будет блокироваться немедленно. Также вводится процедура незамедлительного информирования правоохранительных органов, что дает возможность оперативного выявления лиц, совершающих преступления.

Упрощение поиска пропавших детей. В случае пропажи ребенка родители (или один из них, или законные представители) могут обратиться с письменным заявлением в полицию, где незамедлительно, в течение 24 часов должны начать поиски, в том числе с получением доступа к данным геолокации мобильных устройств ребенка.

Право школьников на здоровое питание. По закону дети, обучающиеся по образовательным программам начального общего образования в государственных и муниципальных образовательных организациях, должны быть не менее одного раза в день обеспечены бесплатным горячим блюдом и горячим напитком.

Защита прав детей на жилье при разводе родителей. Закон обеспечивает защиту жилищных прав несовершеннолетнего ребенка при разводе родителей, в том числе путем привлечения родителя, проживающего отдельно от ребенка, к участию в дополнительных обязательствах, связанных с обеспечением несовершеннолетнего жилым помещением.

Повышение безопасности детского отдыха. Компании, не включенные в соответствующий реестр, не смогут оказывать услуги по организации отдыха и оздоровления детей. За нарушение законодательства в этой сфере вводятся административные штрафы от 500 тыс. до 1 млн рублей. Также был принят закон, по которому на сайтах всех

региональных правительств размещается список организаций, имеющих допуск к обеспечению летнего отдыха детей. Родители смогут ознакомиться с ним и выбрать правильный вариант отдыха для ребенка.

Защита информационной безопасности детей. Отдельный закон регулирует безопасность детей при обращении с информацией, в том числе в интернете. В нем, в частности, введена классификация информационной продукции по возрастным категориям, а также прописано, что нарушение законодательства о защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию, влечет за собой ответственность. К информации, опасной для детей, относится информация, которая, например, убеждает их совершать действия, которые могут нанести вред их жизни или здоровью - толкнуть его на самоубийство или заставить убить человека, побудить попробовать наркотики, табак или алкоголь. Опасной для детей признана информация, оправдывающая насилие или жестокость. Нельзя распространять сообщения, отрицающие семейные ценности и формирующие неуважение к своей семье.

Были приняты поправки в Уголовный кодекс, в соответствии с которыми за склонение к самоубийству максимальное наказание было увеличено с 6 до 10 лет лишения свободы. Повышенная ответственность также установлена за склонение и содействие совершению самоубийства, повлекшее смерть двух и более несовершеннолетних — от 8 до 15 лет лишения свободы.

Ужесточено наказание за распространение в интернете информации, которая может принести вред здоровью или развитию ребенка. Для должностных лиц наказание составляет до 20 тысяч рублей; для предпринимателей без образования юридического лица - до 20 тысяч рублей с конфискацией или административное приостановление деятельности на срок до 90 суток; для юридических лиц штраф составляет до 100 тысяч рублей с конфискацией или административное приостановление на аналогичный период.

Также увеличен штраф за неприменение «административных и организационных мер, технических, программно-аппаратных средств защиты детей» от опасной информации для лиц, организующих распространение этой информации. Исключение - операторы связи. Были установлены санкции за размещение в информационной продукции для детей, в том числе в интернет-публикациях, данных о «привлечении детей к участию в создании информационной продукции, причиняющей вред их здоровью и (или) развитию». Для граждан штраф составляет до трех тысяч рублей, для должностных лиц - до 20 тысяч рублей, для юридических лиц - до 60 тысяч рублей.

Запрет на принудительную высадку детей из общественного транспорта, не достигших шестнадцатилетнего возраста, которые едут без сопровождения взрослых. Здесь работает сразу несколько законов — они

дополняют друг друга. Федеральный закон от 08.11.2007 № 259-ФЗ «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта». В него изменения внёс Федеральный закон от 24.02.2021 № 26-ФЗ. В частности, часть 22 статьи 20 устанавливает: требование покинуть транспортное средство (например, если взрослый отказался от оплаты) не распространяется на ребёнка до 16 лет, который едет один, без сопровождения совершеннолетнего. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (КоАП РФ). Федеральным законом от 20.04.2021 № 98-ФЗ статью 11.33 дополнили частью 2.1. Она прямо запрещает принудительную высадку из автобуса, трамвая или троллейбуса ребёнка до 16 лет, который едет без сопровождения взрослого и при этом не подтвердил оплату проезда (или не доказал право на бесплатный/льготный проезд). За такое нарушение предусмотрены штрафы: 5 тысяч рублей для водителя и от 20 до 30 тысяч рублей для должностного лица (кондуктора, контролёра).

Обеспечение комплексной безопасности детей требует скоординированных усилий государства, общества и каждого гражданина. Государство разрабатывает и реализует законодательные и нормативные акты, финансирует и контролирует выполнение соответствующих программ. Правительство Российской Федерации осуществляет контроль за реализацией государственной политики в сфере обеспечения безопасности детей и ежегодно представляет доклад Президенту Российской Федерации. Общество и каждый гражданин могут внести вклад в обеспечение безопасности детей, проявляя бдительность, ответственность и активно участвуя в профилактических мероприятиях. Комплексная безопасность детей является многоуровневой задачей, требующей системного подхода и взаимодействия всех заинтересованных сторон. Конечно, мы коснулись более общих вопросов комплексной безопасности детей, т.к. каждый вопрос требует отдельного детального рассмотрения.

Список использованных источников

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020)
2. Семейный кодекс Российской Федерации от 29.12.95 N 223-ФЗ
3.Указ Президента РФ от 17 мая 2023 г. N 358 "О Стратегии комплексной безопасности детей в Российской Федерации на период до 2030 года"
4.Указ Президента РФ от 02.07.2021 N 400 "О Стратегии национальной без опасности Рос-сийской Федерации"
5. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации», определяющий основные направления государственной политики в области обеспечения прав детей.

6. Федеральный закон от 29.12.2010 № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию».
7. Гостева, С. Р. Формирование здорового образа жизни / С. Р. Гостева, Т. С. Гришина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020) : труды Международной научно-практической конференции, Воронеж, 09–11 ноября 2020 года / Ростовский государственный университет путей сообщения. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2020. – С. 12-15. – EDN OODVFJ.
8. Гостева, С. Р. Значение комплекса ГТО в воспитании подрастающего поколения / С. Р. Гостева, Т. С. Гришина, И. Р. Струков // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") : труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта», Воронеж, 23 января – 23 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 22-25. – EDN GJZPQG.
9. Основы социальной политики : Учебник / В. И. Жуков, Л. Г. Лаптев, Г. И. Авцинова [и др.]. – Москва : Российский государственный социальный университет, 2011. – 556 с. – (Россия в глобальной системе социальных координат: историко-социальная компаративистика). – ISBN 978-5-7139-0890-4. – EDN PIMKBD.
10. Разрушение института семьи в России как угроза национальной безопасности в условиях формирующегося многополярного мира. Философско-правовые аспекты / Н. Д. Литвинов, С. Р. Гостева, В. В. Овчинников, И. В. Харин // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. – 2023. – № 3-4(58-59). – С. 264-306. – EDN QTWCGZ.

УДК 343

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАЖДАНСКОГО ИСКА В УГОЛОВНОМ ПРОЦЕССЕ

Гостева С.Р.[1], Куприна Д.С.[2]
1. РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж
2. Российский государственный университет правосудия, центральный филиал

Аннотация. В статье исследуются проблемные вопросы обеспечения гражданского иска в уголовном процессе, рассматриваются теоретические и практические аспекты функционирования института гражданского иска в

уголовном процессе, подчеркивается необходимость реформы законодательства, касающейся института гражданского иска в уголовном судопроизводстве.
Ключевые слова. Гражданский иск, суд, норма, имущественный вред, моральный вред, потерпевший, дефиниция, пробел, соучастие, реформа законодательства.

Abstract. This article examines the problematic issues of securing civil claims in criminal proceedings, examines the theoretical and practical aspects of the functioning of the institution of civil claims in criminal proceedings, and emphasizes the need for legislative reform concerning the institution of civil claims in criminal proceedings.
Keywords: Civil claim, court, norm, property damage, moral damage, victim, definition, gap, complicity, legislative reform.

В науке уголовного судопроизводства разработан специальный инструмент – гражданский иск, имеющий статус дополнительного института гражданского права. «Гражданский иск в уголовном процессе – самостоятельный уголовно-процессуальный институт» [1]. Реализуя соответствующие нормы уголовно-процессуального законодательства, государственные органы (суд и органы предварительного расследования) получили возможность оперативно разрешать вопросы возмещения ущерба потерпевшим от уголовных правонарушений, оставаясь в границах уголовного процесса.

Одновременно с осуществлением правоприменительной деятельности по уголовному делу для привлечения лиц, совершивших преступления, к уголовной ответственности, орган расследования, прокурор, суд обязаны принять все необходимые меры для обеспечения заявленного гражданского иска о возмещении имущественного вреда, имущественной компенсации морального вреда, наступивших от преступления. Для предъявления гражданского иска в уголовном процессе действует специальный упрощенный порядок: не требуется составления искового заявления; соответствующему лицу разъясняется право на иск; выносится постановление о признании лица гражданским истцом; исковые требования уточняются в ходе расследования и судебного разбирательства по мере формирования материалов уголовного дела и предоставления истцом сведений о размере причиненного имущественного ущерба. При предъявлении гражданского иска в уголовном деле гражданский истец освобождается от уплаты государственной 7 пошлины. Это экономит его денежные средства, что немаловажно. А одновременное рассмотрение требования потерпевшего о возмещении вреда совместно с уголовным делом также имеет преимущество: вместо двух процессов проводится один,

что позволяет сократить временные затраты заинтересованных участников уголовного дела [2].

В то же время в уголовно-процессуальном законодательстве отсутствует норма, содержащая дефиницию гражданского иска как одного из средств возмещения вреда, причиненного преступлением. Необходимо отметить, что аналогичный «пробел» содержит и гражданское процессуальное законодательство, не содержащее нормативного определения иска – основополагающего института гражданского судопроизводства. При этом ГПК РФ в ст. 131 и 132 подробно регламентирует форму и содержание искового заявления, а также документы, которые должны быть к иску приложены. Поэтому отсутствие законодательной дефиниции гражданского иска в уголовном процессе можно считать существенным пробелом, требующим восполнения.

Необходимость реформы законодательства, касающейся института гражданского иска, давно обсуждается в юридической среде. На реальные проблемы в функционировании данного института указали И.Н. Померанцев и М.С. Белоковыльский. Они справедливо отметили, что в Уголовно-процессуальном кодексе РФ отсутствуют положения, логически связанные с правом на предъявление гражданского иска, такие как полномочия участников уголовного процесса увеличивать или уменьшать размер исковых требований, право ответчика признать иск, а также право сторон заключать мировое соглашение[3].

На наш взгляд, значимость института гражданского иска очевидна, однако на практике возникают определенные трудности. Основная претензия оппонентов состоит в том, что для подачи и поддержания гражданского иска в уголовном деле гражданскому истцу необходимо привлечь адвоката, что влечет за собой дополнительные расходы. Проблема усугубляется отсутствием в Уголовно-процессуальном кодексе РФ нормы, предусматривающей возмещение гражданскому истцу расходов на адвоката, как это предусмотрено в гражданском процессе (статья 91 ГПК РФ). Прямого указания на возможность применения норм ГПК РФ в уголовном процессе, если вопрос не урегулирован в УПК, в законе также нет.

Некоторые авторы считают, что в случае отсутствия урегулирования в УПК РФ можно применять нормы ГПК РФ [4]. Другие, напротив, утверждают, что при рассмотрении гражданского иска в уголовном деле необходимо руководствоваться исключительно нормами УПК РФ [5]. Очевидно, что ограниченное количество норм в УПК РФ, регулирующих порядок производства по гражданскому иску, не способно заменить все нормы Гражданского процессуального кодекса, включающие более четырёхсот статей. Отсюда следует однозначный вывод: применение норм ГПК РФ по аналогии необходимо.

В то же время, постановление Пленума Верховного Суда РФ от 13.10.2020 № 23 «О практике рассмотрения судами гражданского иска по уголовному делу» [6] регулирует вопросы реализации гражданского иска в уголовном судопроизводстве. Согласно п.п. 18 и 19 при признании гражданским истцом потерпевшего ему помимо прав, предусмотренных в ч. 2 ст. 42 УПК РФ, суд разъясняет другие права, которыми в соответствии с ч. 4 ст. 44 УПК РФ он наделяется как гражданский истец: права поддерживать гражданский иск, давать по нему объяснения и показания, отказаться от предъявленного им гражданского иска до удаления суда в совещательную комнату для постановления приговора.

Если гражданским ответчиком признан обвиняемый, то ему разъясняются также и те права, которыми он наделяется как гражданский ответчик: право знать сущность исковых требований и обстоятельства, на которых они основаны, возражать против предъявленного гражданского иска, давать объяснения и показания по существу предъявленного иска (пункты 1 - 3 части 2 ст. 54 УПК РФ).

Суд как на предварительном слушании, так и в судебном разбирательстве при наличии к тому оснований принимает меры к обеспечению гражданского иска, если они не были приняты органами предварительного расследования. В силу ч. 2 ст. 230 УПК РФ такие меры могут быть приняты судом по ходатайству потерпевшего, гражданского истца, их законных представителей или представителей либо прокурора.

К одной из проблем можно отнести ограничение процессуальных прав гражданского истца. Например, он не всегда может полноценно влиять на судебное заседание, ходатайствовать о вызове свидетелей или истребовании доказательств. Во- первых, гражданский истец вынужден ждать завершения длительного уголовного процесса, чтобы получить возмещение ущерба, в то время как в гражданском процессе он мог бы получить решение суда намного быстрее. Во- вторых, на практике встречаются случаи, когда гражданский истец не смог вовремя заявить ходатайство о вызове важного свидетеля, поскольку не был надлежащим образом проинформирован о сроках и порядке подачи ходатайств, или же гражданский истец хотел увеличить размер исковых требований после выявления новых обстоятельств, однако столкнулся с отсутствием четких норм, регулирующих такую возможность в уголовном процессе.

Особое внимание привлекают уголовные дела, связанные с преступлениями, совершенными в соучастии, когда один или несколько участников заключают досудебное соглашение о сотрудничестве. При рассмотрении таких дел, выделенных в отдельное производство из-за наличия соглашения, суды возлагают на субъекта, заключившего соглашение, обязанность полностью возместить ущерб потерпевшему, даже если судебные решения в отношении других соучастников еще не вынесены. Так, Судебная коллегия по уголовным делам ВС РФ изменила

постановленный в порядке ст. 317.7 УПК РФ приговор в части решения по гражданскому иску, поскольку суд не учел, что ранее состоявшимися приговорами удовлетворены аналогичные требования потерпевших к осужденным в порядке главы 40.1 УПК РФ, уголовные дела в отношении которых были выделены в отдельные производства. То есть материальный ущерб был взыскан дважды [7].

Встречаются случаи, когда при совершении групповых преступлений отдельные соучастники вовсе не получают имущественной выгоды, однако в ходе судебного разбирательства гражданский иск удовлетворяется полностью и взыскивается солидарно со всех виновных лиц, согласно статье 1080 Гражданского кодекса РФ (совместно причиненный вред возмещается виновными лицами совместно, если иное не установлено законом). Целесообразным представляется, чтобы в ходе предварительного следствия требования предъявлялись в субсидиарном порядке, учитывая величину имущественной выгоды, полученной каждым участником преступления, и размеры уже произведенного частичного возмещения ущерба отдельными обвиняемыми. Однако практика показывает, что возникают серьезные трудности при определении размера ущерба, причиненного преступлением. Из-за высокой загрузки следственных органов нередко допускаются грубые ошибки при расчете ущерба, что нарушает интересы как потерпевших, так и обвиняемых.

Список использованных источников

1. Добровольский А.А. Советский гражданский процесс: учебник/ Под ред. А.А. Добровольского, А.Ф. Клеймана, – М.: Юридическая литература, 1970. – С. 121.
2. Гражданский иск в уголовном деле: учебное пособие / В. А. Виноградова. – Краснодар: Краснодарский университет МВД России, 2022.–С.7-8.
3. Померанцев И.Н., Белоковыльский М.С. Гражданский иск в уголовном процессе: проблемы правоприменения и направления совершенствования правового регулирования // Российская юстиция. - 2010. - № 10. - С. 33 - 37.
4. Чичко В.Н. Гражданский истец и гражданский ответчик на предварительном следствии/ В.Н. Чичко. М.: Юридическая литература, 1984. - С. 28.
5. Рахимов Р.Д. Участники уголовно-процессуальной деятельности по советскому праву/ Р.Д. Рахимов. - М.: Наука, 1961. - С. 254.
6. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 13.10.2020 № 23 «О практике рассмотрения судами гражданского иска по уголовному делу» //Бюллетень Верховного Суда РФ – 2020. – № 12.
7. URL: http:www.cdep.ru.

УДК 369.032

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО СТРОИТЕЛЬНОГО НАДЗОРА И СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ПО ОБЪЕКТАМ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Гостева С.Р.[1], Шипилов Е.С.[2], Хузина Н.А.[3]
1. РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж
2. ФГБОУ ВО РЭУ им. Г.В. Плеханова г. Воронеж
3. Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова

Аннотация. Статья посвящена комплексному исследованию трансформации контрольно-надзорной деятельности в градостроительной сфере. Обосновывается необходимость перехода от модели тотальных инспекций к риск-ориентированному подходу. Описывается механизм передачи части функций государственного надзора институту аттестованного строительного контроля и цифровым системам автоматизированной проверки.

Ключевые слова: государственный строительный надзор, строительный контроль, Градостроительный кодекс РФ, цифровизация строительства, ФБУ «РосСтройКонтроль, объекты капитального строительства.

Abstract. This article presents a comprehensive study of the transformation of control and supervisory activities within the urban planning and construction sector. It substantiates the need to shift from a model of exhaustive inspections to a risk-based approach. The article further describes the mechanism for delegating certain state oversight functions to certified construction control entities and automated digital verification systems.

Keywords: state construction supervision, construction control, Urban Planning Code of the Russian Federation, digitalization of construction, FBU "RosStroyKontrol", capital construction projects.

Строительный комплекс выступает базовым элементом экономики. Капитальные объекты – от многоквартирных домов до деловых и торговых центров – пронизывают все сферы жизни общества. Так как благосостояние страны напрямую коррелирует с качеством ее инфраструктуры, а недвижимое имущество является сегодня самым эффективным активом для инвестиций, роль этой отрасли становится ключевой.

Предметом государственного строительного надзора является проверка: а) соответствия выполнения работ и применяемых строительных материалов в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства, а также результатов таких

работ требованиям технических регламентов, иных нормативных актов и проектной документации; б) наличия разрешения на строительство; в) выполнения требований частей 2 и 3 статьи 52 Градостроительного кодекса Российской Федерации [1].

В случае отсутствия технических регламентов предметом государственного строительного надзора является проверка соответствия выполняемых работ, применяемых строительных материалов и результатов таких работ строительным нормам и правилам, федеральным нормам и правилам.

Государственный строительный надзор осуществляется федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными на осуществление государственного строительного надзора, и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченными на осуществление государственного строительного надзора (далее - органы государственного строительного надзора). В Воронежской области таким органом является Инспекция государственного строительного надзора Воронежской области [2].

В последние годы число объектов, финансируемых за счет федерального бюджета, планомерно и значительно увеличивается. Если еще несколько лет назад для осуществления строительного контроля на государственных стройках заказчики привлекали разрозненных внешних специалистов, то сегодня эта практика в корне изменилась.

Создание ФБУ «РосСтройКонтроль» при Минстрое России позволило сформировать единый отраслевой стандарт и обеспечить системный подход к соблюдению всех требований при возведении социально значимых объектов на территории РФ.

По итогам работы за первые три года функционирования института был осуществлен контроль за ходом строительства более чем 1285 объектов. В настоящий момент, согласно официальным данным Минстроя России, под постоянным контролем учреждения находится более 1160 объектов в 82 регионах страны. В их число входят школы, детские сады, жилые дома, медицинские учреждения, инженерная инфраструктура, автомобильные дороги, набережные и объекты благоустройства. Строительство ведется в рамках нацпроектов «Жилье и городская среда» и «Экология», федеральных программ «Стимул», «Чистая вода», «Оздоровление Волги», «Сохранение озера Байкал», индивидуальных программ социально-экономического развития регионов, а также с привлечением средств инфраструктурных бюджетных кредитов (федеральный проект «Инфраструктурное меню»).

Централизация функций позволила не только повысить эффективность отрасли, но и снизить административную нагрузку на строительный бизнес. В целях исключения дублирования проверок Минстрой России прорабатывает механизм, при котором на объектах, где договор на строительный контроль заключен с ФБУ «РосСтройКонтроль»,

не потребуется отдельный государственный строительный надзор. Это избавляет подрядчиков от риска административных штрафов (от 100 до 600 тысяч рублей за нарушение) и оптимизирует процесс ввода социально важных зданий в эксплуатацию. Стоит отметить, что полномочия ФБУ не распространяются на объекты гособоронзаказа, транспортной инфраструктуры и федеральной собственности, находящиеся в ведении «Единого заказчика в сфере строительства».

В целях снижения административной нагрузки на строительный бизнес Минстрой России инициировал реформу, предполагающую исключение объектов из-под государственного строительного надзора в тех случаях, когда строительный контроль на них уже осуществляется подведомственным учреждением – ФБУ «РосСтройКонтроль».

Сформированный в 2019 году институт федерального строительного контроля доказал свою эффективность. В настоящее время прорабатываются поправки в Градостроительный кодекс РФ, которые позволят ФБУ «РосСтройКонтроль» единолично и в полном объеме исполнять функции как строительного контроля, так и государственного строительного надзора на объектах, финансируемых за счет средств федерального бюджета. Это позволит устранить дублирование проверок и сократить сроки ввода социально значимых объектов в эксплуатацию [3]. Соответствующие поправки были приняты и вступили в силу. Федеральным законом от 31.07.2025 № 309-ФЗ [4] в Градостроительный кодекс РФ внесены изменения, закрепляющие новый порядок взаимодействия контрольных органов [5].

Объединение функций не коснется технически сложных, особо опасных и уникальных объектов, а также объектов гособоронзаказа и транспортной инфраструктуры. На них сохранится полноценный федеральный или региональный госстройнадзор. На объектах, перешедших под полный контроль ФБУ «РосСтройКонтроль», устраняется двойная ответственность. Поскольку учреждение совмещает функции контроля и надзора, подрядчики больше не рискуют получить дублирующие административные штрафы (ранее составлявшие от 100 до 600 тыс. В случае их одобрения ФБУ «РосСтройКонтроль» приобретет функцию строительного надзора как органа, подтверждающего соответствие построенного объекта требованиям утвержденной проектной документации [6].

В России запланирована трансформация системы государственного строительного надзора, инициированная Минстроем. К 2030 году планируется упразднить институт госнадзора на объектах, не имеющих статуса технически сложных, особо опасных или уникальных. В качестве альтернативы внедряются новые механизмы верификации безопасности зданий на всех этапах их жизненного цикла. На стадии проектирования вводится режим экспертного сопровождения, а на этапе экспертизы —

автоматизированная проверка документации с использованием машиночитаемых программных комплексов для исключения нарушений градостроительного законодательства. Кроме того, ожидается введение обязательной аттестации для специалистов, осуществляющих строительный контроль (профессиональный стандарт «Специалист строительного контроля» уже разработан). Ожидаемый результат реформы – снижение административных барьеров и финансовой нагрузки на застройщиков при сохранении высоких стандартов качества строительства социально значимых объектов.

Таким образом, новизна в вопросе совершенствования государственного строительного надзора и строительного контроля заключается в переходе от тотального государственного контроля к риск-ориентированному и цифровому подходу. Если раньше государство проверяло практически все стройки, то теперь акцент смещается на профессиональное саморегулирование отрасли и автоматизацию процессов.

В чем главная новизна по сравнению с практикой прошлых лет? Во-первых, Государство перестает быть «надзирателем» на каждой рядовой стройке, доверяя часть функций аттестованным специалистам и цифровым системам. Во-вторых, будет осуществляться профилактика правонарушений вместо наказания: переход от системы штрафов по итогам проверок к системе предотвращения нарушений через экспертное сопровождение и автоматический контроль документации. В-третьих, вопрос о прозрачности данных. Все этапы жизненного цикла объекта (от проекта до ввода в эксплуатацию) фиксируются в государственных информационных системах, что делает процесс строительства отслеживаемым.

Эти изменения призваны сократить инвестиционно-строительный цикл не менее чем на 30% и снизить финансовую нагрузку на застройщиков, не теряя при этом в качестве и безопасности возводимых объектов.

Список использованных источников

1. Баулин А. В., Перунов А. С. Риск-ориентированный подход в сфере деятельности государственного строительного надзора // Инженерный вестник Дона. – 2021. – № 5 (77). – С. 651.
2. Постановление правительства Воронежской области от 08.11.2019 №1084 « Об утверждении Положения об Инспекции государственного строительного надзора Воронежской области» - [Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс».(Дата обращения 30.10.2026)
3. Сальниченко Е.И., Колесникова Е.М. Государственное управление в сфере строительства как инструмент развития в регионах Российской Федерации //https://cyberleninka.ru
4. Федеральный закон от 31.07.2025 № 309-ФЗ (ред. от 28.12.2025) «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации»

- [Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс».(Дата обращения 02.11.2026)
5. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 23.03.2026) Собрание законодательства РФ–.2005. – № 1 (часть 1. – Ст. 16.)
6. Федеральное бюджетное учреждение «Федеральный центр строительного контроля» (ФБУ «РосСтройКонтроль»). – Официальный сайт. – Режим доступа: https://fcrsk.ru/

УДК 004.8:656.2

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ, КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Епрынцева Н.А.[1], Кустов А.И.[1], Гостева С.Р.[2]
[1]Воронежский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова
[2]Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы комплексной защиты цифровых активов в современных условиях с акцентом на стратегически важную отрасль — железнодорожный транспорт. Работа объединяет три взаимосвязанных аспекта: правовую охрану результатов интеллектуальной деятельности в сфере ИТ, технологические методы обеспечения кибербезопасности с применением искусственного интеллекта и специфику их применения на железнодорожном транспорте. Анализируются механизмы авторского права для защиты бортового программного обеспечения и систем управления движением, а также роль ИИ в нейтрализации киберугроз, направленных на транспортную инфраструктуру. Особое внимание уделяется практическим кейсам ОАО «РЖД», вопросам депонирования критически важного ПО, интеграции ИИ в системы управления поездами и созданию цифровых двойников сортировочных станций.

Ключевые слова: авторское право, кибербезопасность, искусственный интеллект, железнодорожный транспорт, интеллектуальная собственность, Роспатент, фишинг, DDoS, ransomware, Федеральный закон № 152-ФЗ, ОАО «РЖД», системы управления движением, РСУДП, цифровые станции.

Abstract. The article examines the issues of comprehensive protection of digital assets in modern conditions with a focus on a strategically important industry — railway transport. The work combines three interrelated aspects: the legal protection of intellectual activity results in the IT sphere, technological

methods of ensuring cybersecurity using artificial intelligence, and the specifics of their application in railway transport. The mechanisms of copyright for the protection of onboard software and traffic control systems are analyzed, as well as the role of AI in neutralizing cyber threats aimed at transport infrastructure. Special attention is paid to practical cases of Russian Railways (RZD), the issues of depositing critically important software, the integration of AI into train control systems, and the creation of digital twins of marshalling yards.

Keywords: copyright, cybersecurity, artificial intelligence, railway transport, intellectual property, Rospatent, phishing, DDoS, ransomware, Federal Law No. 152-FZ, Russian Railways (RZD), traffic control systems, railway traffic control systems, digital stations.

Введение. Цифровая трансформация транспортной отрасли, и прежде всего железнодорожного транспорта, сопровождается стремительным ростом объёмов данных, усложнением программно-аппаратных комплексов и расширением поверхности кибератак. ОАО «Российские железные дороги» (РЖД) сегодня выступает не только крупнейшим заказчиком отечественного программного обеспечения, но и центром компетенций по разработке систем интервального регулирования, диспетчеризации и предиктивной диагностики подвижного состава. В этих условиях цена ошибки или несанкционированного вмешательства измеряется не только финансовыми потерями, но и безопасностью миллионов пассажиров.

Актуальность исследования обусловлена тремя взаимосвязанными факторами. Во-первых, критически важное ПО железнодорожного транспорта требует особого режима правовой охраны: авторского права на исходный код и патентования технических решений. Во-вторых, отрасль становится одной из самых атакуемых мишеней, а специфика защиты определяется неразрывной связью информационной и функциональной безопасности. В-третьих, искусственный интеллект (ИИ) превращается в ключевой инструмент как управления, так и обороны транспортной инфраструктуры, порождая при этом новые риски.

Целью работы является комплексный анализ правовых и технологических аспектов защиты цифровых активов на железнодорожном транспорте в эпоху ИИ. Для достижения цели решаются следующие задачи: рассмотреть специфику правовой охраны программ и баз данных для железнодорожного транспорта; выявить основные векторы киберугроз и методы противодействия им; проанализировать практические примеры применения ИИ в отрасли; оценить инновационные подходы к интеграции систем защиты; определить меры ответственности за нарушения в транспортной сфере.

В условиях тотальной цифровизации ОАО «РЖД» выступает не только крупнейшим заказчиком, но и мощным центром компетенций по

разработке отечественного программного обеспечения. Системы интервального регулирования, диспетчеризации и предиктивной диагностики подвижного состава представляют собой сложнейшие программно-аппаратные комплексы, в которых цена ошибки измеряется жизнями людей.

Правовая охрана интересов создателей такого ПО в России выстроена на базе четвертой части Гражданского кодекса РФ [1]. Однако для железнодорожного транспорта критически важным становится жёсткое разграничение объектов. Если интерфейс мобильного приложения «РЖД Пассажирам» охраняется как литературное произведение, то алгоритмы автоматического ведения поезда по расписанию требуют двойного подхода: авторского права на исходный код и патентования технических решений (алгоритмов интервального регулирования), если они соответствуют критериям новизны и промышленной применимости [2].

Депонирование специализированного ПО для РЖД в Роспатенте (ФИПС) имеет свою специфику [2]. Регистрация проводится для конкретной версии исходного кода, управляющего, например, стрелочным переводом или тормозной магистралью. Каждое значимое обновление, влияющее на безопасность, рекомендуется регистрировать отдельно. Это необходимо для формирования доказательной базы: в случае сбоя или несанкционированного вмешательства (взлома) наличие депонированной эталонной версии позволяет точно определить точку компрометации и восстановить работоспособность системы. Кроме того, регистрация критически важного ПО в реестрах отечественного ПО Минцифры является обязательным условием для его внедрения на объектах критической информационной инфраструктуры (КИИ) согласно требованиям ФСТЭК [3].

Железнодорожная отрасль становится одной из самых атакуемых мишеней. По заявлению главы ОАО «РЖД» Олега Белозерова, системы компании подвергаются большему числу кибератак, чем портал «Госуслуги», — около 4 млн атак на все ресурсы госкомпании в год [4].

Специфика защиты на железной дороге заключается в неразрывной связи информационной и функциональной безопасности. Как отмечает руководитель Центра кибербезопасности ОАО «НИИАС» Борис Макаров, кибербезопасность здесь определяется как функциональная безопасность при недостаточной апостериорной информации [4]. То есть в условиях умышленного искажения данных (например, подмены координат поезда) система управления движением должна сохранить способность обеспечить безопасное выполнение задач, перейдя в защищённый режим [4].

Основными векторами угроз для транспортной отрасли являются: атаки на системы управления движением (СЦБ и РСУДП) — попытки перехвата управления сигналами и стрелками через уязвимости в протоколах передачи данных; ransomware-атаки на логистические узлы —

шифрование баз данных грузовых перевозок (АСУ ДК), парализующее работу крупнейших сортировочных станций страны; фишинг и социальная инженерия, направленные на сотрудников диспетчерских центров для кражи учётных данных от систем мониторинга (например, ECMA); атаки на IoT-датчики — вмешательство в работу датчиков температуры букс (КТСМ) или состояния путей для сокрытия критического износа и провоцирования схода подвижного состава. Для защиты применяются современные средства: сквозное шифрование данных (ГОСТ), системы обнаружения вторжений (IDS/IPS) и безопасные протоколы связи для систем SCADA. Обязательным является соблюдение Федерального закона № 152-ФЗ «О персональных данных» при обработке информации о пассажирах [4], а также требований приказа ФСТЭК № 239 по защите КИИ [3].

Безопасность данных является одной из ключевых проблем. Угрозы кибератак, утечек информации и несанкционированного доступа становятся всё более серьёзными. Для защиты данных необходимы современные средства шифрования, аутентификации и контроля доступа [5]. Искусственный интеллект становится ключевым инструментом не только в общей кибербезопасности, но и в специфических задачах железнодорожного транспорта. По словам Олега Белозерова, технологии ИИ уже реализованы или внедряются более чем в 30 проектах компании.

Практические примеры применения ИИ в отрасли включают: прогнозирование неисправностей — ИИ использует данные с тысяч датчиков (Интернет вещей) для мониторинга состояния путей и подвижного состава в режиме реального времени, а алгоритмы машинного обучения предсказывают отказы оборудования (например, перегрев буксового узла) до их возникновения, что сокращает время простоя и предотвращает аварии; бортовые системы безопасности. В марте 2026 г. на высокоскоростном электропоезде «Сапсан» была протестирована бортовая система безопасности СОБ-400А, её интервальное регулирование базируется на рельсопроводном и беспроводном каналах связи, а цифровой ассистент (ЦА) на базе ИИ помогает машинисту прогнозировать экстренные ситуации. [4].Защита бортовых операционных систем (ОТ) — для мониторинга работы критических систем поезда применяются платформы, собирающие и анализирующие данные последовательной шины в реальном времени для предотвращения кибератак на системы управления; оптимизация расписания — алгоритмы ИИ анализируют пассажиропоток и погодные условия, автоматически корректируя графики движения для минимизации задержек. Цифровые станции — внедрение элементов ИИ на цифровой железнодорожной станции Челябинск-Главный позволяет ускорить движение вагонов и повысить пунктуальность доставки, РЖД планируют масштабировать этот опыт на 20 ключевых станций страны.

Однако внедрение ИИ порождает новые риски. Особую опасность представляет уязвимость самих ИИ-систем: злоумышленники могут манипулировать вводом данных (отравление данных), чтобы обмануть нейросеть и, например, скрыть неисправность пути от системы диагностики.

В 2025 г. «Лаборатория Касперского» и ОАО «РЖД» заключили соглашение о стратегическом сотрудничестве в сфере развития инновационных технологий защиты и импортозамещения, что подчёркивает приоритетность кибербезопасности для национального перевозчика. Технологический стек защиты и управления включает: цифровые двойники, позволяющие моделировать работу инфраструктуры и тестировать сценарии кибератак на виртуальных копиях систем управления, не подвергая риску реальные поезда (критически важно для отработки сценариев атак на системы интервального регулирования) [7]. Большие данные (Big Data) — анализ терабайтов телеметрии со спутников ГЛОНАСС, датчиков IoT и систем продажи билетов помогает выявлять аномалии, невидимые для традиционных средств защиты. Единый центр компетенций — транспортная отрасль России планирует создать единый центр кибербезопасности для обмена данными об инцидентах между всеми участниками рынка, включая РЖД, авиацию и автотранспорт, что повысит общую киберустойчивость страны.

Правообладатель программного обеспечения для железных дорог имеет законные основания требовать изъятия контрафактных копий и взыскания компенсации (ст. 1301 ГК РФ). Однако в транспортной сфере последствия нарушения выходят за рамки финансовых потерь. Несанкционированный доступ к коду системы управления торможением может привести к крушению, что переводит правонарушение в плоскость уголовной ответственности (ст. 211.1, 263.1, 274.1 УК РФ — терроризм, нарушение правил безопасности движения и эксплуатации транспорта, неправомерное воздействие на КИИ). Досудебный претензионный порядок остаётся обязательным, но в случае инцидентов на железной дороге взаимодействие с регуляторами (ФСТЭК, ФСБ, НКЦКИ — Национальный координационный центр по компьютерным инцидентам) начинается немедленно, параллельно с юридическим процессом. Это позволяет оперативно локализовать атаку на уровне магистральных сетей связи РЖД [8].

Заключение. Проведённый анализ показывает, что защита цифровых активов на железнодорожном транспорте в эпоху искусственного интеллекта требует комплексного подхода, объединяющего правовые и технологические механизмы. Авторское право служит фундаментом для защиты интеллектуальной собственности разработчиков транспортных систем, а искусственный интеллект — мощным средством их технологической обороны. Грамотное использование правовых

механизмов депонирования в Роспатенте в сочетании с внедрением ИИ в многоуровневые системы кибербезопасности ОАО «РЖД» позволяет создать комплексную защиту критической инфраструктуры.

Вместе с тем внедрение ИИ порождает новые риски, связанные с уязвимостью самих интеллектуальных систем и возможностью манипулирования данными. Это обусловливает необходимость дальнейшего развития нормативной базы, совершенствования методов защиты ИИ-систем и формирования единого центра компетенций по кибербезопасности на транспорте. Реализация указанных мер обеспечит безопасность миллионов пассажиров и сохранность грузов в условиях постоянно растущих киберугроз, укрепляя технологический суверенитет Российской Федерации.

Список использованных источников

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая): федеральный закон от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 23.07.2025 (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 04.01.2026), а также подготовлена редакция от 04.08.2026 (внесенная Федеральным законом от 04.08.2026 № 296-ФЗ, которая вступает в силу с 01.01.2027 и касается патентно-правовой охраны IT-решений и устройств с автоматизированной обработкой информации).
2. Официальный сайт Роспатента (ФИПС). — URL: https://www.fips.ru (дата обращения: 27.10.2026).
3. Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».
4. Белозеров О. Заявление о внедрении ИИ в РЖД // ТАСС. — URL: https://tass.ru (дата обращения: 27.10.2026). — Более 30 проектов ИИ, беспилотная «Ласточка», соглашение с «Лабораторией Касперского».
5. Епрынцева Н.А., Родионова А.С., Клименко Д.С. Будущее больших данных в современных условиях // Транспорт: наука, образование, производство («Транспорт-2025»). Секция «Теоретические и практические вопросы транспорта»: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. — Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2025. — С. 246–249.
6. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая): федеральный закон от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 23.07.2025 (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 04.01.2026.).
7. Технологии скорости: как создают российский поезд для ВСМ // Наука.рф. — URL: https://наука.рф (дата обращения: 27.10.2026). — Тестирование СОБ-400А и цифрового ассистента на «Сапсане».
8. РЖД планируют использовать ИИ для прогнозирования продаж билетов // РИА Новости. — URL: https://ria.ru (дата обращения: 27.10.2026).

9. РЖД планируют запустить 20 цифровых ж/д станций с элементами ИИ // ТАСС. — URL: https://tass.ru (дата обращения: 27.10.2026).

УДК 378.1

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УНИВЕРСИТЕТА И ПРЕДПРИЯТИЙ БИЗНЕСА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ ДИЗАЙНЕРОВ ОДЕЖДЫ: СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД

Ерохина Е.В.
Курский государственный университет

Аннотация. В данной статье автор обращается к актуальной проблеме востребованности дизайнера одежды на рынке труда, связывается с целевой стратегией его профессиональной подготовки, основанной на запросах работодателя и современного производства. Подчёркивает необходимость взаимодействия университетов и предприятий бизнеса в процессе производственной практики на примере регионального опыта.

Ключевые слова: педагогика профессионального образования, дизайн-образование, профессиональная культура дизайнера, дизайнер одежды, профессиональные компетенции, предприятия бизнеса, производственная практика, работодатель.

Abstract. In this article, the author addresses the urgent problem of the demand for fashion designer in the labor market, relates to the target strategy of his professional training, based on the needs of the employer and modern production. Emphasizes the need for interaction between universities and business enterprises in the production internship using the example of regional experience.

Keywords: vocational education pedagogy, design education, professional culture of a designer, fashion designer, professional competencies, business enterprises, industrial internship, employer.

Система профессионального образования сегодня ориентируется на растущие требования бизнеса к качеству подготовки будущих специалистов. В полной мере это относится и к такому сложному, востребованному ныне профилю профессионального образования, каким является дизайн [1; 2; 3]. Растущие требования к качеству деятельности современных образовательных учреждений обусловлены растущими требованиями функционирования предприятий бизнеса в легкой промышленности, а, следовательно, и новыми функциями специалистов, осуществляющих профессиональную деятельность. Возникает острая необходимость обеспечения профессиональной подготовки, отвечающей потребностям социально-профессиональной сферы в условиях активизации взаимодействия производства и учреждений системы профессионального

образования [4; 5; 6]. Известно, что работа дизайнера одежды – это сплав ремесла, науки и искусства, способностей к воображению и практический опыт [7; 8; 9]. А конкурентоспособность будущих дизайнеров определяется наличием общекультурных и профессиональных компетенций, которые формируются в период накопления знаний в вузе, опыта практической и проектной деятельности [10]. Однако недостаток компетентных специалистов вызвал необходимость модернизации системы профессионального образования, результатом которой является внедрение в программу вуза производственных и музейных практик, составляющих важнейший этап обучения для профессионально-личностного развития будущих дизайнеров [13; 14; 15]. Соответственно, программы учебных, производственных и других практик так же должны ориентироваться на непрерывное повышение профессионального уровня развития студентов-дизайнеров, прежде всего, посредством интеграции их теоретической и профессионально-практической, учебной и научно-исследовательской деятельности [20].

Дизайн находится на границе материальной и духовной деятельности, а дизайн одежды как продукт творческой деятельности определяется максимальной приближённостью к человеку [11]. Одежда в системе культуры находится на самом видном месте, являясь одной из очевидных визуальных характеристик человека. Но факт существования подиумного и промышленного бизнеса, связанного с производством и рекламой модной одежды, превращает её в достояние массовой культуры [12].

Разберемся с определением, что такое одежда – это вещи (платье, обувь, головные уборы, аксессуары и др.), из которых образуется костюм. Основная функция одежды – защитно-утилитарная. Костюм – художественная система предметов и элементов одежды, обуви, аксессуаров и др., характеризующаяся индивидуальностью человека или эпохи [19]. Это откладывает отпечаток на важность культурологического осмысления дизайна костюма. Очевидно, что разобравшись с закономерностями возникновения одежды, изучив историческое культурное наследие костюма, будущий дизайнер формирует этнокультурные компетенции, которые очень значимы в проектной деятельности дизайнера. Таким образом, для формирования этнокультурных компетенций будущих дизайнеров костюма необходима организация исследовательской деятельности в образовательном процессе вуза, направленная на сбор, изучение, анализ и использование материалов, раскрывающих особенности этнокультуры [18; 21]. Музейные практики и копирование элементов народного костюма позволяют наиболее подробно изучить культурное наследие. Знания и сложившиеся веками традиции являются обязательной основой для каждого художника - дизайнера, поскольку овладеть искусством нельзя, не освоив глубин накопленного народом творческого и технического опыта [16; 17].

Но существует и другая актуальная на сегодня проблема-формирование профессиональных компетенций дизайнера одежды. Для её решения предложена модель производственной практики, которая имеет форму построения студентом своего карьерного маршрута и позволяет обеспечить формирование профессиональных компетенций студента-дизайнера [23]. Предложены формы работы, которые помогают студентам получить источник мотивации к самосовершенствованию или обрести уверенность в своих силах, осознать полноту имеющихся навыков и зон компетентности, требующих развития. Модель производственной практики состоит из единства составляющих: цели, эффективного сотрудничества субъектов практики и прозрачности их отношений, информационно-методического сопровождения, содержательной, мотивационной, ресурсной, мониторинговой и результативной составляющих [22]. Однако, как показывает опыт большинства российских вузов, уровень организации только практик сегодня недостаточен для приобретения студентами реального опыта работы и продуктивного овладения ими профессионально-практическими умениями, производственными навыками и передовыми методами труда. Причина такого положения дел – слабые, в подавляющем числе случаев, чисто формальные связи вузов с предприятиями бизнеса, а не взаимовыгодное партнёрство в контексте развития национальных и региональных систем [29].

Основными внешними потребителями услуг высших учебных заведений в сфере дизайна одежды являются работодатели (предприятия бизнеса, фабрики, ателье, дома мод.), которые принимают на работу выпускников вузов, ожидающих от них владения комплексом профессиональных компетенций, соответствующей требованиям развития инновационной модели экономики и общества [25].

Система высшего профессионального образования не может сегодня развиваться как замкнутая система. Вузы и работодатели – звенья одной цепи [5]. Работодатели должны формулировать требования, как к количеству, так и к качеству подготовки профессиональных кадров, а вузы удовлетворять эти требования.

Однако, как показывают результаты мониторинга удовлетворённости работодателей качеством подготовки выпускников современных российских вузов, многие работодатели (особенно в промышленности) отмечают низкий уровень специальной подготовки в вузах, сетуют на недостаток практических знаний и узкий профессиональный кругозор молодых специалистов [24]. Главная претензия работодателей к вузам – оторванность знаний, получаемых выпускниками от практики, проявляющаяся в неумении обращаться с современным высокотехнологичным оборудованием, в психологической неподготовленности к реалиям тяжелых трудовых будней, к руководству проектами и подчинёнными, к нормам поведения в бизнес среде. Выход из

такой ситуации большинство работодателей видят в увеличении сроков и углублении содержания учебных и производственных практик, привлечении опытных специалистов-практиков к ведению занятий, усилении контроля за качеством образования, адаптации преподаваемых дисциплин к реальной жизни. В целом же потребители образовательных услуг высших учебных заведений считают, что «проблема качественной подготовки специалистов обусловлена недостаточной эффективностью взаимодействия вуза с работодателями». Организация участия работодателей в подготовке профессиональных кадров приобретает ныне особую значимость и становится объективно необходимым условием эффективного развития профессиональных компетенций студентов, отвечающих требованиям работодателей [23]. Решение этой ответственной задачи предполагает появление новых форм социального партнёрства, новых правовых норм и новых типов договоров, которые бы при максимальном согласовании и реализации взаимных интересов содействовали вузам в подготовке специалистов, а предприятиям – в обеспечении своих кадровых потребностей.

Среди наиболее распространённых направлений совместной деятельности представителей вузов и работодателей выделяют:

- практическое обучение студентов в процессе производственной практики на реальных рабочих местах;
- проведение представителями работодателей – специалистами-практиками – учебных занятий для студентов вузов, в том числе лекционных курсов, семинаров, мастер-классов, деловых игр, практикумов и др.;
- участие работодателей в итоговой государственной аттестации выпускников;
- участие работодателей в научно-практических конференциях, учебных проектах, студенческих выставках и показах;
- проектная интеграция (организация совместных научных исследований, выставок и показов);
- участие работодателей в комиссии по ВКР;
- трудоустройство выпускников.

Динамика движения студента по выбранной траектории разворачивается от учебной деятельности к учебно-профессиональной. Дизайн костюма позже всех отделился от кустарного производства и в силу своей специфики, а именно преобладающей украшательской функции, в большей степени считался художественным моделированием, где главную роль занимал художественный образ. Изменившийся ритм жизни, расширившиеся функции дизайна костюма и непосредственная взаимосвязь проектирования костюма с производством, экономикой, социальными, культурными и другими сферами, выставляют иные требования к профессиональным компетенциям дизайнера по костюму. Он должен

быстро и много работать, быть самоорганизующейся системой в той сфере деятельности, которую он выбрал. Это значит, что без знания современных методов проектирования он не будет конкурентоспособен. Таким образом, при формировании программ производственной практики стоит задача максимально создать условия внедрения и разработки методов проектирования, приемлемых для дальнейшей работы в сфере дизайна одежды [27].

Сегодня профессия дизайнер одежды одна из самых популярных и привлекательных, что обусловлено интересным рабочим процессом и стабильным доходом. Специалист в области дизайна проектирует одежду в соответствии с последними тенденциями моды. При этом важно учитывать утилитарные и эстетические свойства одежды. Выпускник, имеющий высшее образование в сфере «Дизайн костюма» имеет возможность устроиться на швейную фабрику, ателье, дома моды или дизайнерскую мастерскую. В редких случаях дизайнеры одежды работают сами на себя и создают одежду под собственным брендом.

В сфере дизайна одежды специалист должен обладать определёнными умениями:

- следить за рынком, анализировать и исследовать модные тенденции;
- разрабатывать проект коллекции или моделей одежды;
- понимать в конструировании, моделировании и технологии обработки одежды;
- подобрать подходящие материалы и фурнитуру;
- подготавливать изделия для сезонных коллекций;
- организовывать презентации и показы;
- разрабатывать графическую и техническую документацию;
- проверять примерки, наблюдая за всем процессом работы от эскиза до готового изделия [26].

Наиболее наглядно автором статьи представлен опыт региональных предприятий бизнеса, как наиболее распространённой формы интеграции образования и производства для эффективного формирования профессиональных компетенций, влияющих на личностный фактор развития будущих специалистов в сфере дизайна [28]. В швейной промышленности существует три типа производства: массовое, серийное и индивидуальное. Массовым называется производство большого количества (тысяч, а иногда и десятков тысяч) однотипных изделий. Этому производству свойственны разделение труда и использование различного высокотехнологичного оборудования, ускоряющего процесс изготовления изделий.

На кафедре дизайна Курского государственного университета в процессе производственной практики студенты знакомятся и изучают процесс работы крупного предприятия массового производства на примере фабрики «БТК групп» один филиал, которой находится в г. Железногорске.

Политика реинвестиций прибыли в технологии и модернизацию оборудования позволила предприятию создать высокоэффективную производственную сеть, обеспечивающую весь цикл изготовления одежды: дизайн, лекала, раскрой, пошив и финальную обработку готовых швейных изделий различной степени сложности и конструкций. Новейшие технологии и современные модели оборудования, используемые в процесс производства, позволяют предприятию создавать одежду, полностью соответствующую государственным и отраслевым стандартам. Продукция «БТК групп» включает форменное обмундирование, профессиональную форменную и специальную одежду, повседневную и одежду для активного отдыха. Попадая на такое предприятие, студенты имеют возможность на практике познакомиться со всеми тонкостями массового производства. Будущие дизайнеры изучают весь цикл работы крупного предприятия, знакомятся с раскройным, швейным оборудованием и мощными комплексами влажно-тепловой обработки изделий. Таким образом, эта практика не только расширяет кругозор будущих дизайнеров одежды, давая им возможность закрепить знания, полученные в университете, но и формирует у студентов профессиональные компетенции в условиях реального производства, позволяя готовить выпускников под конкретные рабочие места и получать после окончания вуза полноценных специалистов.

Серийное производство, выпускаемое малыми партиями, студенты кафедры дизайна (отделение дизайн костюма) Курского государственного университета имеют возможность изучить на примере практики в Доме Моды Вера Геппа в городе Курске. Модный Дом –центр моделирования авторской одежды, обуви или аксессуаров любой сложности исполнения. Дом моды Вера Геппа ежесезонно выпускает элитные коллекции женской одежды prêt-a-porter de luxe, участвующие в формировании тенденций следующего сезона. На примере данной практики студенты изучают последние тенденции моды, учатся грамотно внедрять в свою работу новые идеи, участвуют в выставках и показах, что помогает получить им огромный опыт, включить свои наработки в портфолио и познакомиться с максимально приближёнными условиями работы в сфере подиумной моды.

Не только ориентируясь на массовое или серийное производство, дизайнеры могут создавать полноценный продукт. При этом не стоит забывать об эффективности и рентабельности, но вот цели достижения этой эффективности могут быть разные, вплоть до единичного индивидуального проектирования. Дизайнерское произведение в данной области учитывает возможности человека, его индивидуальные особенности фигуры и весь круг его пожеланий и потребностей. К индивидуальному производству относятся ателье, дизайн-студии, мастерские. Как правило, индивидуальный пошив – это самая распространенная сфера для региональных предприятий бизнеса. Студенты кафедры дизайна имеют возможность проходить практику не только на фабриках массового

производства, но и на предприятиях малого бизнеса. Здесь они учатся работать индивидуально с заказчиком, учитывая особенности каждого клиента. В данной проектной деятельности они учатся подчёркивать особенность фасона – модной линии, пропорции или запоминающейся детали в индивидуальном исполнении, давая возможность наиболее ярко проявить творческие способности будущего дизайнера. Таким образом, в Курском государственном университете, реализуется единый последовательный цикл интеграции образования и производства, обучение студентов в процессе производственных и музейных практик, участие работодателей в образовательном процессе, трудоустройство выпускников, а также их дальнейший мониторинг.

Удовлетворение требований сектора предприятий бизнеса к профессиональной подготовке специалистов в сфере дизайна одежды, благодаря взаимодействию университета и производства ведёт к созданию принципиально нового образовательного процесса подготовки кадров. В этой связи тенденции перехода на новые стандарты в образовании с использованием производственных практик обеспечат приоритетную ориентацию образовательных программ и позволят сократить продолжительность адаптационного периода выпускников в реальном производственном процессе.

Список использованных источников

1. Бредихин А.П. Современное дизайн-образование в контексте глобализации культуры: личность художника в диалоге традиций и инноваций. Известия Воронежского гос. пед. ун-та. 2019. № 2 (283). С. 10-15.
2. Булатников И.Е. Аксиологические основы развития социальной и профессиональной ответственности личности: что может воспитание? // Вестник Костромского государственного университета. 2010. Т. 16. № 1. С.110-120.
3. Булатников И.Е. Общественная мораль как основа становления личности в культуре русского мира: разработка проблем этики в философско-педагогической концепции В.А. Разумного // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2024. № 3-4 (62-63). С. 148-157.
4. Булатников И.Е. Философско-педагогическое наследие Б.З. Вульфова и реалии современного российского образования: векторы деструкции социальности молодёжи // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 1 (52). С. 185-200.
5. Булатников И.Е., Репринцев А.В. Системная методология в контексте поиска оптимальной модели реформирования российского образования // Психолого-педагогический поиск. 2012. № 22. С. 19-34.
6. Галкина И.С. Диалектика традиций и инноваций в формировании общей и профессиональной культуры будущих дизайнеров // Высшее и среднее

профессиональное образование в условиях интеграции науки, образования и бизнеса. Казань, 2025. С. 195-199.
7. Галкина И.С. Дизайн в системе средств формирования социальной и профессиональной позиции будущего специалиста // Организация производства, экономика и менеджмент. Труды VII студенческой научно-практической конференции. Воронеж, 2026. С. 50-55.
8. Галкина И.С. Культура Востока в фокусе внимания молодых дизайнеров: реализация проектных решений в области айдентики // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2026. № 1-2. С. 352-362.
9. Галкина И.С. Личность в искусстве дизайна: формирование профессионализма и профессионала // Берегиня. 777. Сова. 2025. № 1 (64). С. 241-250.
10. Галкина И.С. Национальна культура стран востока в фокусе внимания молодых дизайнеров: реализация проектных решений в области айдентики // Инновации и традиции в высшем и среднем профессиональном образовании. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Казань, 2026. С. 372-377.
11. Галкина И.С. Развитие профессиональной культуры будущих графических дизайнеров в процессе приобщения студентов к традициям национальной культуры // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2026. С. 50-55.
12. Галкина И.С. Развитие профессиональных компетенций будущих дизайнеров в процессе проектной деятельности // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025). Воронеж, 2025. С. 20-26.
13. Галкина И.С. Социально-ориентированный дизайн в системе факторов формирования нравственной культуры молодежи // Организация производства, экономика и менеджмент. Труды VI студенческой научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 99-106.
14. Репринцев М.А. Актуализации творческого потенциала личности будущего дизайнера в системе профессионального художественного образования // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2026. С. 273-279.
15. Репринцев М.А. Визуальные коммуникации в дизайне городской среды: проблемы психологии восприятия и оценки // Инновации и традиции в высшем и среднем профессиональном образовании. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Казань, 2026. С. 306-312.
16. Репринцев М.А. Диалектика эстетического и утилитарного в профессиональной деятельности дизайнера: от идей Баухауза – к

эстетике универсального // Баухауз и художественные школы эпохи авангарда Мат-лы междунар.конф., посв. 100-летию Баухауза. М., 2019. С. 152-153.
17. Репринцев М.А. Дизайн в системе факторов эстетизации городской среды: опыт Иркутска в реконструкции городской застройки XIX века // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2025. № 1 (64). С. 230-240.
18. Репринцев М.А. Дизайн современной городской среды: визуальные коммуникации как объект восприятия и интерпретации горожанами // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2026. № 1-2. С. 343-351.
19. Репринцев М.А. Механизмы актуализации творческого потенциала будущих дизайнеров средствами проектной деятельности // Высшее и среднее профессиональное образование в условиях интеграции науки, образования и бизнеса. Материалы XIX Международной научно-практической конференции. Казань, 2025. С. 234-239.
20. Репринцев М.А. Потенциалы композиционного мышления в профессиональной деятельности современного дизайнера // Организация производства, экономика и менеджмент. Труды VII студенческой научно-практической конференции. Воронеж, 2026. С. 186-191.
21. Репринцев М.А. Проектная деятельность в системе профессионального образования дизайнеров: потенциалы компетентностного подхода // Непрерывное профессиональное образование как фактор устойчивого развития инновационной экономики. Материалы 11-ой Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах. / Под общей редакцией Е.А. Корчагина, Р.С. Сафина. Казань, 2017. С. 90-95.
22. Репринцев М.А. Проектная деятельность в системе средств профессионально-личностного развития будущих дизайнеров: механизмы актуализации творческого потенциала личности студента // Актуальные проблемы дизайна и дизайн-образования. Материалы III Международной научно-практической конференции. 2019. С. 148-157.
23. Репринцев М.А. Проектная деятельность в системе средств современного дизайн-образования: от профессиональных компетенций - к обретению индивидуального творческого стиля художника // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 3 (59). С. 355-373.
24. Репринцев М.А. Психологические основы коллективной проектной деятельности будущих дизайнеров: от замысла – до воплощения проекта // Психология и педагогика социального воспитания. Мат-лы III Всерос.научно-практ. конф. / Под ред. А.Г. Кирпичника, А.Г. Самохваловой. Кострома: КГУ, 2020. С. 427-432.

25. Репринцев М.А. Психологические основы проектной деятельности дизайнера: механизмы и условия развития творческого мышления будущего художника // Страховские Чтения. 2021. № 29. С. 239-244.
26. Репринцев М.А. Психологические основы развития композиционного мышления дизайнера // Актуальные проблемы дизайна и дизайн-образования. Материалы IV Международной научно-практической конференции. В 2-х частях. Редколлегия: Х.С. Гафаров (гл. ред.) [и др.]. Минск, 2020. С. 128-136.
27. Репринцев М.А. Реализация мотивов саморазвития будущих дизайнеров в современном профессиональном дизайн-образовании // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 3 (79). С. 367-378.
28. Репринцев М.А. Реализация потенциала этнокультурных традиций в проектной деятельности студентов-дизайнеров // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 4 (60). С. 568-576.
29. Ярулина Л.Р. Трудоустройство выпускников как критерий качества образования в вузе//Высшее и среднее профессиональное образование России в начале 21-го века: состояние, проблемы, перспективы развития. Материалы 12-ой Международной научно-практической конференции. – Казань, 2018.- С.282-285.

УДК 656.025

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА НЕЦЕНОВУЮ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В ДАЛЬНЕМ СЛЕДОВАНИИ

Журавлева И.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

В статье рассматривается влияние качества обслуживания на конкурентные позиции железнодорожного транспорта в дальнем следовании, где ценовая политика ограничена государственным регулированием. Поскольку гибкое маневрирование стоимостью невозможно, ключевым инструментом борьбы за пассажира становится дифференциация продукта через сервис. В работе прослеживается путь трансформации отрасли: от базовой адаптации вокзалов и создания инклюзивной среды для маломобильных граждан до модернизации подвижного состава и цифровизации всего клиентского пути.

Ключевые слова: сервисное обслуживание, современные технологии, система информирования, комфорт, мобильность, цифровизация, клиентоориентированность.

This article examines the impact of service quality on the competitive position of long-distance rail transport, a sector where pricing policy is constrained by state regulation. Given that flexible price adjustments are not an option, product differentiation through service becomes the primary tool for attracting passengers. The paper traces the industry's transformation—from the initial adaptation of railway stations and the creation of an inclusive environment for passengers with reduced mobility, to the modernization of rolling stock and the digitalization of the entire customer journey.
Keywords: service provision, modern technologies, information systems, comfort, mobility, digitalization, customer orientation.

Качество сервисного обслуживания напрямую влияет на неценовую конкурентоспособность железнодорожного транспорта в дальнем следовании, так как позволяет привлекать и удерживать пассажиров за счет факторов, отличных от цены билета. Поскольку тарифы на железнодорожные перевозки в России регулируются государством, у компаний, таких как ОАО «РЖД», нет возможности гибко маневрировать стоимостью. В этих условиях ставка делается на неценовую конкуренцию – дифференциацию продукта через качество сервиса.

Высокое качество сервиса создаёт устойчивые конкурентные преимущества, которые проявляются в нескольких аспектах, а именно.

Привлечение и лояльность пассажиров – создает комфортные условия поездки, вежливость и компетентность персонала, чистота в вагонах и на вокзалах, а также дополнительные услуги (например, возможность заказа еды или Wi-Fi) повышают удовлетворённость клиентов. Это напрямую влияет на выбор в пользу железнодорожного транспорта при наличии альтернатив (авиация, автобусы) [1].

Дифференциация на рынке – в условиях конкуренции качество сервиса позволяет выделиться среди конкурентов. Например, внедрение современных технологий (системы информирования, онлайн-бронирование, улучшенные вагоны) помогает сформировать уникальный и привлекательный для пассажира образ компании.

Высокий уровень сервиса способствует формированию устойчивой клиентской базы. Пассажиры, которые остались довольны поездкой, с большей вероятностью порекомендуют перевозчика знакомым, что снижает операционные издержки на привлечение нового клиента.

Качество сервиса повышает воспринимаемую ценность поездки. Даже при схожей стоимости билета улучшенный сервис делает предложение более привлекательным для определённой категории пассажиров (например, для семей с детьми или деловых путешественников) [2].

Традиционно обслуживая колоссальные пассажиропотоки и соединяя регионы с разным уровнем развития, российские железные дороги делают

ставку на качество сервиса. Сегодня это не просто вопрос комфорта, а стратегический инструмент: он формирует имидж отрасли, повышает лояльность пассажиров и мотивирует людей отказываться от альтернативных видов транспорта в пользу поездов.

Если исторически поездка по железной дороге воспринималась сугубо утилитарно – как способ добраться из пункта А в пункт Б, то с начала XXI века парадигма изменилась. Рост мобильности, цифровизация и новые требования к безопасности заставили РЖД и дочерние компании пересмотреть стандарты. На смену функциональному минимуму пришла концепция «пассажироцентричности», где удобство, информированность и комфорт клиента уравнены в правах с техническими параметрами перевозки.

Качество путешествия теперь закладывается еще до посадки в вагон. Современный вокзал перестает быть транзитной зоной и превращается в комфортную городскую среду и транспортно-пересадочный узел. В процесс добавляется базовый комфорт – климат-контроль, достаточное количество мест, автоматизированные камеры хранения и зарядки устройств [3].

На крупных узлах расположены бизнес-залы, капсульные гостиницы для краткосрочного сна, комнаты матери и ребенка. Снимают стресс ожидания перед путешествием системы навигации, интерактивные табло с динамическим расписанием. Сеть питания расширяется за счет, как сетевых кафе, так и локальных проектов с региональной кухней, а для семей создаются игровые и образовательные зоны.

Также важной частью сервисных услуг является обеспечение доступности для маломобильных групп, что стало обязательным стандартом. Инфраструктура адаптируется через установку пандусов, лифтов, тактильных указателей и адаптированных касс. В поездах дальнего следования появляются специализированные купе, а услуга сопровождения позволяет людям с ограниченными возможностями здоровья путешествовать без дополнительных препятствий [4-5].

Обновление подвижного состава радикально изменило опыт поездки. Пассажирам доступны вагоны с улучшенной шумоизоляцией, биотуалетами, индивидуальным светом и розетками с USB-портами у каждого места. Мультимедийные системы предлагают развлекательный контент и заказ питания, а Wi-Fi, пусть и с ограничениями, становится базовым ожиданием путешественников, и относиться к новому стандарту поездов дальнего следования.

В электропоездах акцент направлен на ежедневный комфорт: удобная планировка, кондиционирование и системы аудиоинформирования пассажиров. Внедрение единых транспортных карт и мобильных приложений для оплаты проезда исключает очереди в кассы, что критически важно для скорости и простоты ежедневных поездок [5-6].

Несмотря на прогресс, потенциал для роста сохраняется. Следующим этапом стало создание единой цифровой платформы, которая объединит покупку билетов, навигацию по вокзалу, контроль пересадок и сбор обратной связи. Анализ предпочтений клиента позволяет перейти к персонализированным предложениям, а интеграция с городской средой через концепцию «единого билета» (поезд плюс транспорт «последней мили») и сделает маршрут от двери до двери бесшовным.

Высокотехнологичная инфраструктура не работает без качественного человеческого взаимодействия. Негативный опыт общения с персоналом способен перечеркнуть любые технические достижения. Поэтому ключевым фактором остается повышение клиентоориентированности, развитие коммуникативных навыков сотрудников и внедрение единых стандартов обслуживания [7-8].

В перспективе качество сервиса будут определять инновационные технологии: спутниковый интернет для стабильной связи на всем пути следования, умные системы мониторинга чистоты и технического состояния вагонов, а также гибкие планировки салонов, адаптируемые под разные категории пассажиров. Постоянное тестирование пилотных проектов и учет отзывов пользователей позволят внедрять только те решения, которые действительно востребованы.

Улучшение сервиса на российских железных дорогах – это многоуровневый процесс, охватывающий инфраструктуру, подвижной состав, IT-решения и людей. Последовательная реализация этих направлений не только повышает удовлетворенность пассажиров, но и укрепляет статус железных дорог как несущего элемента всей транспортной системы страны.

Список использованных источников

1. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN QZAMOC.
2. Куныгина, Л. В. Реализация концепции создания "Умного вокзала" на станции Чертково / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") : труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта», Воронеж, 23 января – 23 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 63-68. – EDN GSMQBM.

3. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, влияющих на сохранность грузов при железнодорожных перевозках / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 269-271. – EDN QPGLAP.
4. Попова, Е. А. Логистический сервис в области пассажирских перевозках - современные тренды / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 261-263. – EDN OYQJAJ.
5. Попова, Е. А. Анализ маршрутной скорости двухэтажных поездов / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 283-288. – EDN QDGNGH.
6. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.
7. Попова, Е. А. Развитие железнодорожного туризма в России / Е. А. Попова // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 426-429. – EDN HCUUFX.
8. Куныгина, Л. В. Современные методы управления качеством сервиса в грузовых железнодорожных перевозках / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 279-283. – EDN BCZJGD.

УДК 656.025

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПНОСТЬЮ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Журавлева И.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

В статье обосновано, как технологии ИИ и эволюция отечественной системы АСУ «Экспресс» нового поколения позволяют прогнозировать спрос и персонализировать предложения для пассажиров и формировать мультимодальные продукты «поезд + отель + такси». Глубокая аналитика данных становится единственным устойчивым драйвером роста в условиях жесткого госрегулирования и высокой доли фиксированных издержек. В статье обоснована необходимость перехода к предиктивным ИИ-моделям, способным учитывать внешние факторы спроса.

Ключевые слова: динамическое ценообразование, искусственный интеллект, автоматизированная система управления, конкурентоспособность, эффективность.

The article demonstrates how AI technologies and the evolution of the domestic "Express" automated control system (ACS) of the new generation enable demand forecasting, the personalization of passenger offers, and the creation of multimodal "train + hotel + taxi" products. In an environment characterized by strict state regulation and a high proportion of fixed costs, in-depth data analytics emerges as the only sustainable driver of growth. The article argues for the necessity of transitioning to predictive AI models capable of accounting for external demand factors.

Keywords: dynamic pricing, artificial intelligence, automated control system, competitiveness, efficiency.

Сегмент пассажирских перевозок в дальнем следовании характеризуется высокой долей фиксированных издержек и низким коэффициентом рентабельности. В условиях ограниченного роста базового тарифа, регулируемого государством, основным источником повышения операционной эффективности становится максимизация выручки от гибкого ценообразования и продажи дополнительных услуг.

Существующие системы динамического ценообразования на железнодорожном транспорте зачастую используют реактивные модели: цена меняется ступенчато в зависимости от процента проданных мест и времени до отправления. Такой подход игнорирует внешние факторы (погода, проведение крупных мероприятий, колебания курсов валют, активность авиакомпаний на смежных маршрутах) и не учитывает индивидуальную готовность пассажира платить [1].

Технологии искусственного интеллекта переводят системы управления доходами железнодорожного транспорта из режима статистического реагирования в режим предиктивного управления.

Использование ансамблевых моделей машинного обучения позволяет повысить точность прогнозирования спроса в 2,5-3 раза, что является фундаментом для эффективного динамического ценообразования.

Внедрение ИИ для управления доступностью дополнительных услуг доказало свою высокую эффективность: персонализированные рекомендации увеличивают конверсию и средний чек, формируя новый уровень неценовой конкурентоспособности.

Дальнейшим вектором развития является переход к мультимодальному управлению доходами, когда ИИ-система будет динамически формировать цену единого билета «поезд + такси + отель», максимизируя общую прибыль экосистемы, а не отдельного перевозчика.

Экономический эффект от внедрения предложенной архитектуры для крупного национального перевозчика может составить до 4-6 миллиардов рублей дополнительной выручки в год при сохранении высокого уровня удовлетворенности пассажиров за счет релевантности предложений [2-3].

Ежегодно по железным дорогам путешествует более 1,2 млрд. человек. Помимо продажи билетов, ОАО «РЖД» предлагают и дополнительные услуги: оформление багажа, бронирование отеля, участие в программах лояльности и др. В этом холдингу, в том числе помогает разработка ВНИИЖТ – автоматизированная система управления продажей билетов и пассажирскими перевозками «Экспресс» нового поколения (АСУ «Экспресс» НП). Первый прототип АСУ «Экспресс» создан еще в далеком 1972 году. За 54 года систему меняли и дорабатывали, и спустя годы она стала полноценной платформой для управления большинством бизнес-процессов пассажирского комплекса. Система «Экспресс» имеет собственную сбытовую сеть кассовых терминалов, а также интегрирована с интернет-ресурсами и мобильным приложением РЖД: если пользователь хочет получить информацию о поездке, купить или вернуть билет, информация об этом поступает и обрабатывается в системе «Экспресс».

На этом функции платформы не заканчиваются. Система позволяет регулировать информационное поле пассажирских перевозок, формирует данные для анализа продаж, участвует в управлении перевозочным процессом и контролирует жизненный цикл пассажирских вагонов от создания до утилизации. Программное обеспечение «Экспресса» изначально было отечественное, но система работала на платформе IBM. Перед разработчиками встал вопрос перехода на импортонезависимую программно-технологическую платформу [4-5].

Так появилась система «Экспресс» нового поколения (АСУ «Экспресс» НП). Система нового поколения преобразилась как в

функционале, так и в дизайне интерфейса. Лучшие практики и функции взяты из АСУ «Экспресс-3», но подход к созданию принципиально изменился. В основе разработки лежал цикл PDCA – модель управления качеством и улучшения процессов.

Сегодня АСУ «Экспресс-3» используется и в шести странах СНГ: Белоруссии, Казахстане, Узбекистане, Таджикистане, Кыргызстане и Молдавии. Страны могут быть заинтересованы и в покупке системы нового поколения. Параллельно ВНИИЖТ проработал экспортное решение, которое позволяет внедрять функции, соответствующие конкретным потребностям и масштабам перевозок в стране.

Ближайшая цель программы импортозамещения системы – реализация на базе платформы «Экспресс» нового поколения критических функций по обслуживанию пассажиров. Например, сценарии информационного обслуживания, покупки и возврата билетов, оформление групповых перевозок и бронирование билетов с последующим выкупом [6-7].

У разработчиков большие планы на дальнейшее развитие системы «Экспресс» нового поколения. Внедрение передовых технологий – тоже один из приоритетов ВНИИЖТ. Уже с 2026 года при оформлении билетов пользователям помогает интеллектуальный ассистент. АСУ «Экспресс НП» в целевом состоянии обеспечивает оформление более 1 млрд. железнодорожных поездок и пригородного сообщения в год, из них свыше 100 млн. поездок дальнего сообщения в год [8].

Таким образом, трансформация сегмента пассажирских перевозок в дальнем следовании неразрывно связана с эволюцией его цифровой инфраструктуры. Переход от реактивных моделей ценообразования к предиктивному управлению доходами на базе искусственного интеллекта перестает быть теоретической возможностью и становится операционной необходимостью. В условиях жесткого государственного регулирования тарифов и колоссальной доли, фиксированных издержек именно глубокая аналитика данных и персонализация предложений выступают единственным устойчивым драйвером роста операционной эффективности.

Список использованных источников

1. Виноградова М.Ю., Коровяковский А.И. Предиктивная аналитика в управлении пассажирскими перевозками // Бюллетень транспортной информации. – 2024, № 3. – С. 12–18.
2. Попова, Е. А. Логистический сервис в области пассажирских перевозках - современные тренды / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 261-263. – EDN OYQJAJ.

3. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, определяющих лояльность пассажиров к сервисам высокоскоростного железнодорожного транспорта, и повышение конкурентоспособности ВСМ-проектов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 129-132. – EDN TSUXGG.
4. Попова, Е. А. Развитие железнодорожного туризма в России / Е. А. Попова // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 426-429. – EDN HCUUFX.
5. Попова, Е. А. Анализ маршрутной скорости двухэтажных поездов / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 283-288. – EDN QDGNGH.
6. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.
7. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN QZAMOC.
8. Куныгина, Л. В. Современные методы управления качеством сервиса в грузовых железнодорожных перевозках / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 279-283. – EDN BCZJGD.

УДК 656.025

АРХИТЕКТУРА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СЦЕНАРИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ ВИДЕОАНАЛИТИКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Журавлева И.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

В статье рассмотрены основные функциональные модули современных программно-аппаратных комплексов – биометрическая идентификация лиц, выявление оставленных предметов с фильтрацией ложных срабатываний, контроль векторов движения персонала и подвижного состава, мониторинг свободности путей и управление пассажиропотоками. Также уделено внимание интеграции видеоаналитики с аудиосистемами, радарами и модулями контроля технологических параметров, что трансформирует безопасность из режима пассивной фиксации в режим проактивного предотвращения инцидентов на железнодорожном транспорте.

Ключевые слова: интеллектуальные системы, видеонаблюдение, пункт досмотра, мониторинг занятости, контроль, обнаружение угроз.

This article examines the core functional modules of modern hardware-software systems, including biometric facial identification, the detection of unattended items (with false-positive filtering), the tracking of movement vectors for personnel and rolling stock, the monitoring of track availability, and the management of passenger flows. It also addresses the integration of video analytics with audio systems, radar, and modules for monitoring operational parameters—a shift that transforms security from a mode of passive recording to one of proactive incident prevention within the railway transport sector.

Keywords: intelligent systems, video surveillance, inspection point, occupancy monitoring, control, threat detection.

Поддержание работоспособности и безопасности инфраструктурных объектов является первоочередной задачей транспортного комплекса. Ключевым аспектом данной задачи выступает предотвращение несанкционированного доступа посторонних лиц в зоны транспортной безопасности. Традиционные централизованные системы видеонаблюдения уступают место решениям с распределенной видеоаналитикой. Экономическая целесообразность такого выбора обусловлена переносом вычислительной нагрузки: обработка данных происходит непосредственно на уровне конечного устройства (камеры или Edge-видеосервера). Это исключает необходимость в дорогостоящих каналах связи с высокой пропускной способностью и мощных центральных серверах. Кроме того,

децентрализованная архитектура обеспечивает гибкость при масштабировании: новые камеры интегрируются в сеть как автономные интеллектуальные узлы, что позволяет адаптировать систему под объекты любой площади [1].

Транспортная инфраструктура представляет собой сложный узел, включающий комплекс зданий, сооружений, парков и специализированных площадок для обработки составов. Каждый элемент этого комплекса, будь то сортировочная горка, пассажирская платформа, локомотивное депо или пункт досмотра – требует уникальной конфигурации системы видеонаблюдения.

Наибольшую практическую ценность представляют следующие функции системы:

– контроль периметра и направлений, учитывая автоматическое определение вектора движения персонала, подвижного состава и транспортных средств для выявления попыток проникновения в запрещенные зоны или движения против установленного потока;

– мониторинг занятости инфраструктуры, обращая внимание на определение свободности путей и контроль положения составов в парках, что исключает риск столкновений при маневровых работах;

– управление пассажиропотоком, а именно, точный подсчет людей на платформах и в залах ожидания:

– биометрическое обнаружение лиц (в том числе из баз розыска) и выявление оставленных предметов. В условиях вокзала система сопоставляет статичный объект с наличием людей в радиусе нескольких метров, отсекая ложные срабатывания (например, когда пассажир временно поставил сумку);

– соблюдение технологических регламентов: контроль за правильностью выполнения операций персоналом [2].

Внедрение данных функций напрямую решает задачу обеспечения безопасности выполнения технологических операций и защиты пассажиров. Автоматизация рутинного мониторинга позволяет операторам ситуационных центров переключиться с пассивного наблюдения на управление нештатными ситуациями. Система не только фиксирует инцидент, но и мгновенно классифицирует его, предоставляя оператору уже подготовленную аналитическую сводку. Это минимизирует время реакции и снижает влияние человеческого фактора, гарантируя непрерывность и безопасность перевозочного процесса.

В настоящее время под управлением Дирекции железнодорожных вокзалов ОАО «РЖД» находится 353 крупнейших вокзала России, а количество железнодорожных станций (включая разъезды и остановочные пункты) в стране, по данным Росжелдора, превышает 13 тыс. Их эксплуатация и обслуживание регламентируются федеральными нормативными актами (начиная с ФЗ «О железнодорожном транспорте в

Российской Федерации» и приказа Минтранса России «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»), внутренними документами перевозчика и некоторыми международными требованиями (например, техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта») [3-4].

Стратегической целью деятельности железнодорожных перевозчиков в разных странах, в том числе ОАО «РЖД» в РФ, традиционно считается повышение качества транспортных услуг, среди которых одним из важнейших показателей является уровень обеспечения безопасности движения поездов.

По данным ОАО «РЖД», количество транспортных происшествий и иных событий, допущенных на инфраструктуре железнодорожного транспорта, снизилось с более, чем 8,5 тыс. в 2024 году до 2,9 тыс. в 2025-м. Этому способствовало в том числе, как следует из отчета холдинга, внедрение современных систем обеспечения безопасности в рамках нескольких проектов компании на федеральном уровне. Однако когда речь идет о сохранности жизни и здоровья людей, статистика может говорить об улучшении ситуации только формально. Между тем перевозчик должен стремиться предотвратить каждый потенциальный инцидент, который может стать источником угрозы.

Например, здесь вопрос касается обнаружения оставленных на платформах вокзалов и станций предметов, своевременной фиксации задымлений. Не менее актуален и контроль за уборкой мусора, очисткой от снега на территориях в зоне ответственности железных дорог.

Также не следует забывать и о контроле, связанном с поведением персонала и пассажиров. Скажем, необходимо точно знать, находится ли кто-то из работников на железнодорожных путях в опасной близости при движении локомотива или поезда, проник ли на территорию станции кто-то посторонний. Должны вовремя выявляться попытки спрыгнуть с пассажирской платформы, случаи возникновения конфликтов, драк, случаев вандализма, а также других нарушений правопорядка или правил поведения на сети РЖД.

Ситуация усложняется тем, что на многих станциях, особенно небольших, нет возможности организовать работу достаточного количества сотрудников обслуживающих и охранных служб, способных вовремя пресечь все возможные риски [5-6].

Современные охранные программно-аппаратные комплексы призваны снизить количество происшествий на железнодорожных станциях, превентивно реагировать на потенциальные инциденты, моментально оповещать о них транспортную службу безопасности. Интеллектуальные системы для железнодорожного транспорта состоят не только из видеокамер, передающих изображение с высоким качеством и

снабженных решениями видеоаналитики (обнаружение предметов, задымления, контроль пересечения линии, фиксация уровня снежного покрова и др.).

Комплекс безопасности может включать сетевые громкоговорители, радары, системы контроля доступа, а также сетевые устройства видеозаписи для создания видеоархива и системы видеоменеджмента (VMS).

Сочетание различных технологий (видео, аудио, радар, аналитика) в рамках системы безопасности на железнодорожной станции позволяет предусмотреть большинство инцидентов, связанных с охраной жизни и здоровья людей. Например, те самые случаи, о которых говорилось выше (нахождение пассажира за ограничительной линией, спрыгивание с платформы, нахождение на путях, попадание на платформу и ее покидание в несанкционированном месте, оставленные на платформе вещи, конфликты, неестественное скопление людей, дым, огонь и другие опасные ситуации).

В данном случае при помощи аудиосистемы с функцией записи звука можно организовать не только оповещение и экстренную связь, но и аналитику, реагирующую на крик или другой громкий звук [7].

Современная система видеонаблюдения на базе искусственного интеллекта перестает быть инструментом пассивной фиксации событий, превращаясь в активный аналитический комплекс. Вместо сплошного мониторинга она выполняет селекцию данных, фокусируясь исключительно на аномалиях и предикторах инцидентов. К критическим событиям, требующим немедленного внимания, относятся падение объектов на железнодорожные пути, появление оставленных вещей в общественных зонах, нецелевой бег или движение против основного пассажирского потока, а также спонтанное образование толпы.

Центральным элементом интеллектуальной системы является модуль биометрической идентификации. Алгоритмы распознавания лиц в режиме реального времени сопоставляют изображения с камер с имеющимися базами данных. При выявлении совпадений или регистрации нештатной ситуации система автоматически генерирует сигнал тревоги. Благодаря интеграции с защищенными каналами связи, оперативная информация, включая скриншот с камеры, категорию угрозы и точные координаты мгновенно рассылается на мобильные терминалы сотрудников спецслужб и ответственных работников вокзала. Использование смартфонов и планшетов в качестве рабочих мест существенно сокращает время реагирования, позволяя силам безопасности прибывать на место до эскалации конфликта.

Эффективность распознавания объектов обеспечивается за счет работы нейросетевых алгоритмов, которые отделяют нарушителя от динамического фона. В отличие от простых детекторов движения, интеллектуальные системы способны игнорировать визуальный шум:

перемещение птиц и животных, колыхание деревьев, а также атмосферные осадки (дождь, снегопад) и блики [8].

Использование компактных интеллектуальных детекторов наряду со стационарными камерами позволяет не только зафиксировать факт нарушения, но и построить траекторию движения объекта. Технология трекинга (например, DeepSORT) сохраняет уникальный идентификатор цели при ее переходе из зоны обзора одной камеры в другую, обеспечивая непрерывное сопровождение нарушителя по всей территории объекта.

Внедрение систем видеонаблюдения с искусственным интеллектом на объектах транспортной инфраструктуры является не просто технологической модернизацией, а критически важным элементом обеспечения национальной транспортной безопасности. Способность алгоритмов к проактивному обнаружению угроз и автоматизации рутинного контроля минимизирует риски, связанные с человеческим фактором, и гарантирует непрерывность перевозочного процесса в условиях растущих пассажиропотоков.

Список использованных источников

1. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.
2. Куныгина, Л. В. Развитие инфраструктуры и внедрение новых технологических решений на Юго-Восточной железной дороге в условиях роста объемов перевозок грузов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 132-136. – EDN AMDCBD.
3. Попова, Е. А. Современные технологии при осмотре вагонов на подъездных путях / Е. А. Попова // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 208-211. – EDN FECPRG.
4. Куныгина, Л. В. Повышение эффективности грузовых перевозок на основе цифровых платформ / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25

апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 275-279. – EDN IPNRTV.
5. Куныгина, Л. В. Реализация концепции создания "Умного вокзала" на станции Чертково / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") : труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта», Воронеж, 23 января – 23 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 63-68. – EDN GSMQBM.
6. Попова, Е. А. Современные технологии при осмотре вагонов на подъездных путях / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 253-256. – EDN SIHVJP.
7. Попова, Е. А. ПАО «Трансконтейнер» - инновации для роста перевозок / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 258-261. – EDN TMOKY
8. Попова, Е. А. Оптимизация перевозок металлов / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 249-252. – EDN JYFFFD.

УДК 656.22

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗКИ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ НА ЗАДАННОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ НАПРАВЛЕНИИ, НА ПРИМЕРЕ МАРШРУТА «ДАЛЬНИЙ ВОСТОК – ЦЕНТР»

Журавлева И.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

В статье рассматривается применение системного логистического подхода к организации цепей поставок скоропортящихся грузов на стратегически важном железнодорожном направлении «Дальний Восток – Центр» (Восточный полигон). Проанализированы особенности

функционирования холодильной цепи в условиях ограниченной пропускной способности инфраструктуры и экстремальных климатических перепадов.
Ключевые слова: скоропортящиеся грузы, сохранная доставка, рефрижераторные перевозки, логистический подход, цифровой двойник, мультимодальная интеграция.

This article examines the application of a systemic logistics approach to organizing supply chains for perishable goods along the strategically important "Far East – Center" railway route (the Eastern Operating Domain). It analyzes the operational specifics of the cold chain within the context of infrastructure capacity constraints and extreme climatic variations.
Keywords: perishable goods, secure delivery, refrigerated transport, logistics approach, digital twin, multimodal integration.

Обеспечение продовольственной безопасности России исторически опирается на ресурсы Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, который дает стране почти 80% всего объема добычи водных биоресурсов. Однако колоссальные объемы вылова, превышающие 1,4 миллиона тонн только за первые месяцы 2026 года, теряют свою ценность, если не доходят до потребителя в европейской части страны. Главная дилемма современной рыбной отрасли заключается в том, что между богатейшим промысловым регионом и густонаселенными центрами потребления лежит инфраструктурная пропасть Восточного полигона.

Традиционная логистическая модель, рассматривающая транспортировку в отрыве от этапов вылова и хранения, сегодня демонстрирует системную неэффективность. Суровый климат, предельная загрузка магистралей БАМа и Транссиба, а также жесткая конкуренция с портами Санкт-Петербурга и Новороссийска диктуют необходимость перехода от простой перевозки к управлению единой экосистемой. Традиционная логистическая модель, рассматривающая транспортировку в отрыве от этапов вылова и хранения, демонстрирует системную неэффективность при работе на Восточном полигоне. Суровый климат и предельная загрузка магистралей БАМа и Транссиба диктуют необходимость перехода к интегрированному управлению цепями поставок [1-2].

Эффективная доставка дальневосточной рыбы сталкивается с четырьмя критическими барьерами, требующими комплексной трансформации процессов:

– высокая сезонность, когда пик перевозок приходятся на период лососевой путины (июль-сентябрь) и минтаевой путины (март-май), а ежесуточный объем предъявляемого к перевозке груза может возрастать в 5-7 раз;

– инфраструктурный барьер, Восточный полигон работает на пределе пропускной способности. Скоростные режимы для рефрижераторных секций часто ниже, чем для угольных или контейнерных поездов;

– климатический фактор, а именно, перепад температур от отрицательных (в Восточной Сибири зимой) до экстремально высоких (в вагонах под прямым солнцем) создает риск термического шока для продукции;

– конкуренция с портами, в связи с наличием альтернативного морского пути через порты Санкт-Петербурга и Новороссийска, который дешевле, но значительно медленнее [3].

Эффективная доставка водных биоресурсов с Дальнего Востока на рынки Центральной России требует перехода от линейной транспортировки к управлению единой экосистемой. Системный подход подразумевает глубокую синхронизацию четырех взаимосвязанных подсистем, где сбой в одном звене мгновенно компенсируется алгоритмами в другом.

1. Логистический цикл теперь начинается не на причале, а непосредственно на рыбопромысловом судне. Применение принципа Cross-docking (прямой перегрузки) исключает стадию дорогостоящего хранения в портовых холодильниках. Продукция подвергается шоковой заморозке от -25°С до -30°С прямо в море или на береговых заводах и немедленно перегружается в транспортные модули. Это радикально сокращает время нахождения рыбы вне контролируемой среды, предотвращая деградацию тканей и потерю клеточной влаги, что критически важно для премиальных сортов.

2. На Восточном полигоне выбор подвижного состава диктуется не только ценой, но и гарантией времени. Рефрижераторные секции (автономные вагоны) остаются инструментом для массовых партий сырья с низкой добавленной стоимостью (минтай, сельдь). Однако их главный недостаток – необходимость формирования целого состава. В условиях дефицита пропускной способности БАМа и Транссиба ожидание «нитки» графика может затягиваться на 10-15 суток, что делает их непригодными для скоропортящихся товаров [4-5].

Рефрижераторные контейнеры (40-футовые АРК), являются стандартным подвижным составом для продукции с высокой стоимостью (лосось, краб, икра). Включение их в ускоренные контейнерные поезда (УКП) гарантирует фиксацию в графике. Несмотря на более высокую тарифную ставку, именно контейнеры обеспечивают предсказуемость, экономя время, которое для премиальной рыбы конвертируется в прямые денежные потери.

3. Применяют IoT-датчики в каждом контейнере, которые передают данные о температуре, влажности и геолокации через спутниковую связь. Все это включено в контур цифрового надзора, являясь аналитика прогнозирования, где традиционный мониторинг температуры уступает

место концепции «Цифрового двойника» холодильной цепи. Каждый контейнер оснащается IoT-датчиками, передающими данные о температуре, влажности и геолокации через спутниковую связь. Система работает на опережение: если сенсор фиксирует отклонение температуры всего на 2 градуса, алгоритм в реальном времени сопоставляет это с прогнозом погоды по маршруту и временем прибытия на ближайшую сервисную станцию. Автоматическое уведомление получает как владелец груза, так и диспетчерский центр железной дороги. Это позволяет устранить техническую неисправность в пути, предотвращая порчу, вместо того чтобы констатировать убыток по прибытии вагона на конечную станцию.

4. Подсистема «последней мили» и распределения. Включает в себя финальный этап доставки от магистральной станции (например, Бекасово-Сортировочное) до распределительных центров (РЦ) торговых сетей требует жесткой стыковки транспортных и складских графиков. Простой дорогостоящего рефконтейнера в ожидании свободного разгрузочного дока нивелирует всю экономию на железнодорожном тарифе. Логистическая модель требует, чтобы время прибытия поезда синхронизировалось с графиком работы РЦ, обеспечивая мгновенную приемку и минимизацию времени простоя оборудования [6].

Такая четырехконтурная архитектура превращает логистику из пассивной услуги по перемещению груза в активный инструмент управления рисками и коэффициент рентабельности продаж, выраженный в процентах, где каждый этап прозрачен, оцифрован и взаимозависим.

Для реализации логистического подхода предлагается следующий итерационный алгоритм:

– классификация груза, где определяется категории (сырьевая заморозка или потребительский продукт). Для сырья применяют приоритет – минимизация тарифа (секции), для потребителя – минимизация времени (контейнеры);

– оценка текущей загрузки инфраструктуры. Если коэффициент использования пропускной способности > 0,9, следовательно, является автоматическим выбором контейнерной отправки в УКП;

– планирование подвода судов и выставление вагонов или платформ в порт под конкретное судно (Just-in-Time), исключающее затоваривание портовых площадок;

– применение скидок на железнодорожный тариф в межсезонье для стимулирования равномерной загрузки инфраструктуры, использование динамического ценообразования на перевозки;

– обязательное условие контракта – наличие непрерывного телеметрического следа, когда отсутствие данных с датчиков более 4 часов классифицируется как нарушение условий перевозки. Что как раз говорит о системе контроля холодильной цепи [7].

Внедрение предложенной четырехконтурной архитектуры управления цепями поставок знаменует собой переход от экстенсивной модели освоения Дальневосточного бассейна к интенсивной экономике качества. Синхронизация промысла, шоковой заморозки, контейнеризации на базе ускоренных поездов и сквозного цифрового мониторинга превращает логистику из уязвимого звена в главный фактор продовольственной безопасности страны. Логистическая модель минимизирует его путем страхования задержек и включения в контракт штрафных санкций для перевозчика, привязанных к данным телеметрии (если температура в пути вышла за пределы нормы из-за простоя, то ответственность несет железная дорога) [8].

Именно интеграция данных со спутников, IoT-датчиков и систем управления движением РЖД в единую информационную среду позволяет преодолеть инфраструктурные ограничения Восточного полигона, гарантируя, что дальневосточная рыба попадет на прилавки магазинов Центральной России не просто в сохранности, а с сохранением клеточной структуры и премиальных потребительских свойств. В долгосрочной перспективе устойчивость этой экосистемы обеспечит не только бесперебойное снабжение внутренних рынков, но и создаст необходимый технологический задел для масштабирования перевозок по Северному морскому пути, диверсифицируя экспортный потенциал России и снижая зависимость от традиционных южных и западных маршрутов.

Список использованных источников

1. Попова, Е. А. ПАО «Трансконтейнер» - инновации для роста перевозок / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 258-261. – EDN TMOKY
2. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN QZAMOC.
3. Куныгина, Л. В. Повышение эффективности использования грузовых вагонов на основе анализа времени простоя на станциях погрузки и выгрузки / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 125-129. – EDN TIEDRL.

4. Куныгина, Л. В. Развитие инфраструктуры и внедрение новых технологических решений на Юго-Восточной железной дороге в условиях роста объемов перевозок грузов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025). – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 132-136. – EDN AMDCBD.
5. Попова, Е. А. Современные технологии при осмотре вагонов на подъездных путях / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 253-256. – EDN SIHVJP.
6. Куныгина, Л. В. Современные методы управления качеством сервиса в грузовых железнодорожных перевозках / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 279-283. – EDN BCZJGD.
7. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN QZAMOC.
8. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.

УДК 656.025

ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ «СЕВЕР - ЮГ» И «ВОСТОК - ЗАПАД» В УСЛОВИЯХ ПЕРЕОРИЕНТАЦИИ ГРУЗОПОТОКОВ

Журавлева И.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

В статье детально рассмотрено преодоление инфраструктурных ограничений Восточного полигона, потенциал Северного морского пути как альтернативы Суэцкому каналу, а также фазу активного возрождения коридора «Север – Юг» с ключевыми ветвями. Особое внимание уделяется

созданию независимой финансовой экосистемы, цифровизации таможенных процедур и интеграции иранских портов в пространство ЕАЭС. В совокупности с мультимодальными схемами «река-море» и развитием портов-хабов эти коридоры формируют единый транспортный каркас, позволит России превратиться из конечного пункта транзита в центральный диспетчерский узел Евразии.
Ключевые слова: транспортные коридоры, перспективные центры, логистика, цифровая интеграция, морской путь.

The article examines in detail the overcoming of infrastructure constraints within the Eastern Operating Domain, the potential of the Northern Sea Route as an alternative to the Suez Canal, and the active revitalization phase of the International North–South Transport Corridor (INSTC) along with its key branches. Particular attention is given to the creation of an independent financial ecosystem, the digitalization of customs procedures, and the integration of Iranian ports into the Eurasian Economic Union (EAEU) space. Combined with multimodal "river-sea" transport schemes and the development of hub ports, these corridors form a unified transport framework that will enable Russia to transition from a terminal transit point into the central dispatch hub of Eurasia.
Keywords: transport corridors, emerging hubs, logistics, digital integration, maritime route.

Долгое время международные транспортные коридоры (МТК) «Восток – Запад» и «Север – Юг» оставались лишь перспективными проектами. Однако санкционное давление 2022-2024 годов разрушило десятилетиями выстраивавшиеся связи с европейскими рынками, что потребовало создания независимой финансовой и технологической экосистемы.

Под влиянием этих факторов МТК трансформировались в стратегические артерии, обеспечивающие экономический суверенитет страны. По своей структуре международный транспортный коридор – это не просто совокупность маршрутов для международной перевозки грузов и пассажиров на направлениях их наибольшей концентрации, но и комплекс организационно-правовых условий. Теперь развитие этих коридоров напрямую нацелено на рост экспорта транспортных услуг и обеспечение выхода российских организаций на зарубежные рынки. Экспортно-импортные потоки стремительно переориентировались на Восток и Юг, что должно увеличить объемы транзита грузов между Азией и Европой по территории России и вовлечь в логистику перспективные центры экономического роста субъектов РФ [1].

Если исторически Транссиб, БАМ и маршруты через Казахстан создавались как глобальный мост между Европой и Азиатско-Тихоокеанским регионом, то сегодня их функция сузилась и одновременно

стала более стратегической. В новых геополитических условиях коридор «Восток – Запад» превратился в главный канал обеспечения товарооборота России с дружественными странами Востока, прежде всего с Китаем.

Масштаб этого разворота подтвердил 2025 год: товарооборот с КНР превысил 240 млрд. долларов, а нагрузка на Восточный полигон выросла на 36%, достигнув 161 млн. тонн перевезенных грузов. Чтобы справиться с беспрецедентным давлением на инфраструктуру, запущена программа глубокой модернизации магистралей. К 2026 году за счет строительства вторых путей, удлинения разъездов и обновления локомотивов удалось поднять провозную способность до 180 млн. тонн. Тем не менее, текущие темпы торговли диктуют необходимость форсированного расширения сети: к 2030-м годам Восточный полигон должен будет ежегодно пропускать от 210 до 270 млн. тонн, чтобы полностью соответствовать запросам современных реалий жизни [2].

Чтобы достичь целевого показателя в 150 миллионов тонн к 2030 году на фоне ограниченной пропускной способности железных дорог, Россия делает ставку на развитие широтных маршрутов, где центральное место занимает Северный морской путь (СМП). В 2025 году по этой артерии уже было перевезено 37,9 млн. тонн грузов. Для сравнения: СМП сокращает расстояние от европейской части страны до Азии на треть относительно пути через Суэцкий канал, что обеспечивает критическое преимущество для экспорта сжиженного природного газа, металлов и зерна. Однако реализация этих планов требует масштабного обновления флота и портов: необходимо построить не менее 100 судов ледового класса, а также модернизировать инфраструктуру в Сабетте, Мурманске и Певеке [3].

Одновременно с этим коридор «Восток – Запад» интегрируется с меридиональными маршрутами. Активно внедряются мультимодальные схемы, в частности «река-море» и железнодорожно-морские перевозки (rail-sea). В рамках этой логистики грузы из центральных регионов следуют по железной дороге до портов Дальнего Востока – Владивостока, Восточного и Зарубино, откуда отправляются в Юго-Восточную Азию. Приоритетным направлением развития становится расширение мощностей портов-хабов, которые должны быть способны обрабатывать не только традиционные навалочные грузы, но и быстро растущие объемы контейнеров.

В то время как коридор «Восток – Запад» успешно подстроился под современные реалии, Международный транспортный коридор (МТК) «Север – Юг» протяженностью около 7200 км вступает в фазу активного возрождения. Изначально проект создавался для связи Индии и Европы в обход Суэцкого канала, но сегодня он служит главным логистическим инструментом для выхода России на рынки Южной Азии, Ближнего Востока и Восточной Африки [4-5].

Функционирование коридора обеспечивается двумя ключевыми направлениями:

1. Западная ветвь (через Азербайджан) – этот сухопутный маршрут является наиболее освоенным, однако его дальнейшее развитие сдерживается инфраструктурным дефицитом – недостроенным 162-километровым отрезком Решт – Астара в Иране. Завершение строительства этого участка, дорожная карта по которому синхронизирована до 2025 года, позволит увеличить пропускную способность ветки до 15 млн. тонн в год. Параллельно с этим идет активная модернизация российских автодорог в Дагестане и Астраханской области.

2. Восточная ветвь (через Казахстан и Туркменистан) – данное направление показывает наиболее стремительную динамику: в 2025 году объем перевозок достиг 2 млн. тонн, что в три раза превышает показатели 2024 года. Маршрут используется в основном для поставок российского угля, металлов и зерна в Иран с последующей отправкой в Индийский океан. Согласно национальному проекту развития инфраструктуры, провозная способность этой ветки должна вырасти до 20 млн. тонн к 2028 году [6].

Для модернизации каспийских терминалов, связывающих российские порты (Астрахань, Оля, Махачкала) с иранскими (Энзели, Амирабад), создано АО «СЕВЕР – ЮГ». Эта структура привлекает стратегических инвесторов, рассчитывая, что один лишь порт Махачкалы обеспечит ежегодную перевалку от 9 млн. тонн.

Движущей силой коридора стало подписание соглашения о свободной торговле между ЕАЭС и Ираном. Документ позволил унифицировать тарифы, упростить таможенные процедуры и интегрировать иранские порты в единое логистическое пространство Союза. Это привело к радикальной смене географии грузопотоков: если на юг по МТК теперь отправляются зерновые, уголь, лес, нефтепродукты и удобрения, ранее следовавшие в Европу, то на север идут встречные партии фруктов, овощей, полимеров, цемента, автокомпонентов и товаров народного потребления из Индии, Ирана и стран Персидского залива.

Результатом этих изменений стал взрывной рост показателей. В 2026 году железнодорожные перевозки по МТК достигли 11,9 млн. тонн. К 2030 году общий грузопоток должен удвоиться с нынешних 17-19 млн. тонн до 35 млн. тонн, а пропускная способность восточного маршрута коридора – вырасти до 20 млн тонн.

Эволюция транспортных коридоров «Восток – Запад» и «Север – Юг» требует преодоления системных барьеров, которые не ограничиваются прокладкой новых путей.

После ухода западных контейнерных гигантов, таких как Maersk и MSC, рынок заняли российские (FESCO, Modul), китайские (COSCO) и иранские линии. Финансовый суверенитет подтверждается тем, что 92% торговли с Китаем переведено в рубли и юани, а для расчетов с Индией прорабатываются схемы инвестирования в рупиях. Параллельно создается

критически важная база, а именно, собственные системы морского страхования и судового комплектования [7-8].

Для радикального ускорения логистики используют цифровую интеграцию – например, путь из Мумбаи в Москву через Иран и Каспий теперь занимает 16-18 дней вместо 30-40 через Суэц – внедряются электронные навигационные пломбы, единые цифровые накладные и системы прослеживаемости. Эти инструменты полностью исключают бумажный документооборот на границах.

В широтном коридоре «Восток – Запад» проблему перегрузки решают строительством ВСМ Москва – Санкт-Петербург и обходов Тольятти и Самары, что высвобождает мощности для транзита. На меридиональном южном направлении главными точками приложения усилий остаются дноуглубление Волго-Каспийского канала и дефицит современного флота класса «река-море».

МТК «Восток – Запад» и «Север – Юг» трансформировались из параллельных инициатив в единый, адаптивный транспортный каркас Евразии. Первый обеспечивает широтную связность с ключевым партнером – Китаем, второй открывает меридиональный доступ к растущим рынкам Индии, Ирана и стран Глобального Юга. В сочетании с Северным морским путем эти артерии формируют новую логистическую реальность, смещая Россию с позиции конечного пункта на роль центрального диспетчерского узла континента. Дальнейшая динамика этого каркаса будет определяться темпами строительства, созданием независимой финансовой архитектуры и политической волей участников к интеграции. К 2030 году суммарный потенциал только этих двух коридоров способен превысить 65-70 млн. тонн грузов в год, что фундаментально изменит баланс сил в мировой торговле.

Список использованных источников

1. Попова, Е. А. Логистический сервис АО «РЖД Логистика» / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 302-305. – EDN WQDMWA.
2. Куныгина, Л. В. Повышение эффективности использования грузовых вагонов на основе анализа времени простоя на станциях погрузки и выгрузки / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 125-129. – EDN TIEDRL.
3. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, влияющих на сохранность грузов при железнодорожных перевозках / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука,

образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 269-271. – EDN QPGLAP.
4. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.
5. Попова, Е. А. Оптимизация перевозок металлов / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 249-252. – EDN JYFFFD.
6. Попова, Е. А. Современные технологии при осмотре вагонов на подъездных путях / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 253-256. – EDN SIHVJP.
7. Попова, Е. А. ПАО «Трансконтейнер» - инновации для роста перевозок / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 258-261. – EDN TMOKY
8. Куныгина, Л. В. Повышение эффективности грузовых перевозок на основе цифровых платформ / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 275-279. – EDN IPNRTV.

УДК 656.025

КОНСТРУКТИВНЫЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СКОРОСТНЫХ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ ДЛЯ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

Журавлева И.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

В статье рассматриваются технические проблемы, возникающие при движении железнодорожного подвижного состава через элементы стрелочного перевода на высоких скоростях, свыше 200 км/ч по прямому направлению и свыше 160 км/ч на отклонение. Анализируются ограничения традиционных конструкций, представлены современные инженерные решения, направленные на обеспечение плавности хода и безопасности.

Ключевые слова: стрелочный перевод, высокоскоростное движение, крестовина с подвижным сердечником, подвижные усовики, динамический удар, контррельс, жизненный цикл.

This article examines the technical challenges that arise when railway rolling stock traverses turnout components at high speeds-exceeding 200 km/h on the straight route and 160 km/h on the diverging route. It analyzes the limitations of traditional designs and presents modern engineering solutions aimed at ensuring a smooth ride and operational safety.

Keywords: railway turnout, high-speed rail, swing-nose crossing, movable wing rails, dynamic impact, check rail, life cycle.

Стрелочный перевод исторически является самым уязвимым элементом железнодорожного пути. Он объединяет в себе разрыв рельсовой нити (в зоне крестовины), изменение направления движения и сложную систему механического привода. Если на магистральных линиях с классическими скоростями (до 120-140 км/ч) износ и динамические удары в зоне перевода компенсируются частым текущим содержанием, то для высокоскоростных магистралей (ВСМ) такой подход неприемлем.

Динамический удар колеса при перекатывании с усовика на сердечник крестовины или при входе на остряк пропорционален квадрату скорости. При скорости 250 км/ч энергия удара возрастает более, чем в три раза по сравнению со скоростью 140 км/ч, что приводит к мгновенному разрушению традиционных литых элементов

Классический стрелочный перевод типа Р65 марки 1/11 изначально проектировался для пропуска поездов со скоростями 50-80 км/ч на боковое направление. Его основные недостатки в контексте высокоскоростных магистралей ВСМ:

– жесткий сердечник из-за разрыва рельсовой нити в горле крестовины создает «мертвое пространство». Колесо на высокой скорости

теряет опору, падает в зазор и наносит разрушительный удар по хвостовику сердечника.

– малый радиус сопряжения рамного рельса и остряка вызывает резкий боковой толчок из-за непогашенного поперечного ускорения, угрожающего сходом подвижного состава.

– в зоне перекатывания колеса с усовика на сердечник возникают колоссальные контактные напряжения, приводящие к выкрашиванию металла, вследствие чего может произойти излом усовиков [1-2].

Первым шагом к скоростному движению стало увеличение марки крестовины. Для ВСМ применяются переводы марки 1/22, 1/30 и выше. Это позволяет увеличить радиус переводной кривой до 3000-5000 метров, обеспечивая плавное нарастание непогашенного ускорения (не более 0,4-0,6 м/с²). Ключевым геометрическим решением стало увеличение длины гибкого остряка. В современных конструкциях (например, проектируемых для ВСМ Москва – Санкт-Петербург) длина остряка сопоставима с длиной рамного рельса. Это позволяет колесной паре входить на перевод без потери второй точки опоры, так как гибкий остряк в прижатом состоянии образует непрерывную поверхность катания с рамным рельсом.

Для полной ликвидации «мертвого пространства» в мировой и отечественной практике применяются крестовины с подвижным сердечником. Сердечник и прилегающие к нему усовики представляют собой единые жесткие блоки, которые с помощью электропривода смещаются поперек пути, плотно прилегая к соответствующим рамным рельсам. Зазор в зоне перекатывания полностью исчезает [3-4].

Для реализации проектов высокоскоростных магистралей (например, Москва – Санкт-Петербург) использование традиционных переводов 1/11 недопустимо, так как при скорости 250 км/ч непогашенное ускорение в зоне перевода превысило бы 2,5-3 м/с², что неминуемо привело бы к опрокидыванию экипажа или сильному боковому удару, разрушающему путь. Для этого на ВСМ осуществляют применение пологих переводов марки 1/30, которые позволяют снизить динамический износ. Контактная площадка «колесо – рельс» в зоне крестовины увеличивается, давление распределяется равномернее, что предотвращает выкрашивание металла. Плавный вход на кривую исключает ударные нагрузки, передающиеся на земляное полотно и ближайшие строения. Боковой толчок для пассажиров становится физиологически незаметным (менее 0,4 м/с²), что критически важно для поездов. Таким образом, выбор марки крестовины является компромиссом между стоимостью строительства (пологие переводы занимают в 3-5 раз больше места на станции, чем крутые) и требуемой пропускной способностью узла [5-6].

На скоростях ВСМ резко возрастает риск схода колеса из-за его перекоса (виляния). Роль контррельса (рельса, направляющего гребень колеса) становится определяющей. Вместо стандартных углеродистых

сталей применяются бейнитные и заэвтектоидные стали с объемной закалкой. Для снижения износа в паре «колесо – контррельс» внедряются композитные вставки (например, на основе сверх высокомолекулярного полиэтилена — СВМПЭ, производство которого освоено в РФ) в наиболее нагруженную зону контррельса.

Рамные рельсы и контррельсы отливаются или свариваются в единый неразъемный блок. Это исключает деформацию узла при температурном расширении и повышает жесткость всей конструкции, предотвращая «отжатие» рамного рельса под воздействием боковой силы скоростного состава.

Скоростной стрелочный перевод – это функционально и конструктивно наиважнейший элемент верхнего строения пути. На ВСМ применяются стрелочные электропневматические или электрогидравлические приводы, время перевода которых не превышает 0,6-0,8 секунды. Обязательным элементом является система контроля фактического положения остряков с помощью индуктивных датчиков, интегрированных в рельсовую цепь тональной частоты [7-8].

Скоростной стрелочный перевод перестал быть чисто механическим устройством. Это высокотехнологичный агрегат, где аэродинамика, материаловедение, высокоточная механика и цифровые системы неразрывно связаны. Внедрение крестовин с подвижными сердечниками и усовиками, использование бейнитных сталей и интеграция оптоволоконных систем диагностики являются необходимым условием для обеспечения безопасности и плавности хода поездов на российских высокоскоростных магистралях.

Список использованных источников

1. Абдурашитов А.Ю. Динамика взаимодействия колеса и крестовины с подвижным сердечником при скоростях свыше 250 км/ч // Транспорт РФ. — 2023. — № 5.
2. Сидраков Н.И., Крейнис З.Л. Современные конструкции стрелочных переводов для высокоскоростного движения. — М.: УМЦ ЖДТ, 2022.
3. Куныгина, Л. В. Современные методы управления качеством сервиса в грузовых железнодорожных перевозках / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 279-283. – EDN BCZJGD.
4. Попова, Е. А. Логистический сервис АО «РЖД Логистика» / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский

государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 302-305. – EDN WQDMWA.
5. Попова, Е. А. Система динамического управления тарифами и стимулирования спроса / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 295-298. – EDN ADSAZO.
6. Куныгина, Л. В. Повышение эффективности грузовых перевозок на основе цифровых платформ / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 275-279. – EDN IPNRTV.
7. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN QZAMOC.
8. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.

УДК 656.025

БАЗОВЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛОГИСТИКИ В ПАССАЖИРСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Журавлева И.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты применения логистического подхода к организации пассажирских перевозок. Проанализирована специфика пассажирской логистики как особого вида сервисной логистики. Выделены ключевые принципы, элементы и критерии эффективности логистической системы пассажирского транспорта. Обоснована необходимость перехода от фрагментарного управления отдельными видами транспорта к интегрированному управлению пассажиропотоками на основе цифровых платформ.

Ключевые слова: транспортная система, пассажирская услуга, логистический подход, интеграция, системность, мультимодальность, надежность, экономическая устойчивость.

This article examines the theoretical and practical aspects of applying a logistics-based approach to the organization of passenger transport. It analyzes the specific nature of passenger logistics as a distinct form of service logistics and identifies the key principles, components, and performance criteria for a passenger transport logistics system. The study substantiates the need to shift from the fragmented management of individual modes of transport toward the integrated management of passenger flows, facilitated by digital platforms.

Keywords: transport system, passenger service, logistics approach, integration, systems perspective, multimodality, reliability, economic sustainability.

На сегодняшний день не существует единой логистической модели, способной охватить абсолютно все переменные и непредсказуемые сценарии. Однако для большинства ситуаций, описываемых стандартными наборами исходных данных, можно заранее сформировать типовые управленческие протоколы. Они предусматривают гибкое регулирование количества подвижного состава, корректировку маршрутной сети, изменение режимов движения и графиков работы персонала, число транспортных единиц на линии, оптимизацию маршрутов, корректировка интервалов движения и графики смен [1-2].

Классическая архитектура пассажирских перевозок формировалась как совокупность замкнутых технологических контуров для каждого вида транспорта. Логика управления внутри этих контуров была направлена на оптимизацию производственных показателей (эксплуатационная загрузка, доходность), что создавало системный конфликт с потребностями пассажира как пользователя сервиса [3-4].

Развитие современных транспортных систем требует перехода от фрагментарного управления к логистической парадигме «от двери до двери» (door-to-door). В рамках этого подхода вся цепочка перемещения пассажира рассматривается как единый сквозной бизнес-процесс. Ключевой задачей становится не просто осуществление поездки, а гарантированное прибытие человека в пункт назначения к заданному времени. При этом система должна минимизировать совокупные издержки пассажира – временные, финансовые и психологические при соблюдении заданных стандартов комфорта и безопасности.

Управлять потоком людей гораздо сложнее, чем потоком товаров. Груз – это набор стандартных параметров, а пассажир живой человек с меняющимися настроениями и планами, который сам становится частью процесса. И если нераспроданный товар может полежать на складе, то

пустое кресло в набитом автобусе во время часа пик – это упущенная выгода и неэффективное использование инфраструктуры. Это не просто потерянная выручка, а удар по экономике и качеству жизни, ведь транспорт – это «кровеносная система» общества, связывающая людей с работой, близкими и новыми горизонтами [5-6].

Эффективность логистического подхода измеряется набором целевых показателей, отражающих итоговый результат:

– интеграция вместо изоляции, когда транспорт агломерации воспринимается как единый организм. Это требует жесткой синхронизации всех участников – о т метро до пригородных электричек. В Москве этот принцип реализован через транспортно-пересадочные узлы (ТПУ), где расписания МЦД, МЦК, автобусов и метро работают как единые часы;

– фокус на человеке, т.е., в центре системы стоит не график движения, а потребности конкретной личности. Главным показателем эффективности становится маршрутная скорость, общее время в пути, включая дорогу до остановки, ожидание и саму пересадку;

– динамическое управление потоком, а именно, система реагирует не на отдельные рейсы, а на живую массу людей. Интервалы движения и количество вагонов на линии меняются в режиме реального времени на основе данных с валидаторов и камер видеонаблюдения, перераспределяя транспорт туда, где он нужнее всего;

– мультимодальность, пересадка в данном случае перестает быть препятствием. Логистический барьер снимается за счет единой билетной системы – «умного кошелька» или проездного, который принимается в любом виде транспорта города и области;

– адаптивность, когда система проектируется с запасом прочности, т.е., на случай сбоев или чрезвычайных ситуаций заранее прописываются сценарии резервирования, позволяющие мгновенно перенаправить потоки и сохранить работоспособность сети [7-8].

В заключение следует отметить, что эволюция пассажирской логистики движется от оптимизации внутренних показателей перевозчиков к максимизации ценности для конечного пользователя. Эффективность системы больше не ограничивается коммерческой выгодой, а оценивается через призму маршрутной скорости и бесшовности поездки.

Ключевой задачей на современном этапе, становится синхронизация двух векторов – полного покрытия спроса на мобильность и финансовой устойчивости операторов. Решение этой двуединой задачи определит конкурентоспособность транспортных систем и качество жизни в российских регионах на десятилетия вперед.

Список использованных источников

1. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство

("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN QZAMOC.
2. Попова, Е. А. Логистический сервис в области пассажирских перевозках - современные тренды / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 261-263. – EDN OYQJAJ.
3. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, определяющих лояльность пассажиров к сервисам высокоскоростного железнодорожного транспорта, и повышение конкурентоспособности ВСМ-проектов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 129-132. – EDN TSUXGG.
4. Куныгина, Л. В. Реализация концепции создания "Умного вокзала" на станции Чертково / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") : труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта», Воронеж, 23 января – 23 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 63-68. – EDN GSMQBM.
5. Попова, Е. А. Анализ маршрутной скорости двухэтажных поездов / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 283-288. – EDN QDGNGH.
6. Попова, Е. А. Система динамического управления тарифами и стимулирования спроса / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 295-298. – EDN ADSAZO.
7. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, определяющих лояльность пассажиров к сервисам высокоскоростного железнодорожного транспорта, и повышение конкурентоспособности ВСМ-проектов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта,

промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 129-132. – EDN TSUXGG.
8. Куныгина, Л. В. Развитие инфраструктуры и внедрение новых технологических решений на Юго-Восточной железной дороге в условиях роста объемов перевозок грузов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 132-136. – EDN AMDCBD.

УДК 656.025

ПОСТРОЕНИЕ ЕДИНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ МОБИЛЬНОСТИ НА БАЗЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Журавлева И.В. [1], Мадяр О.Н. [2]
1. РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж
2. Российский университет транспорта, г. Москва

В статье анализируется влияние мультимодальных технологий на современную транспортную инфраструктуру России. Рассматриваются ключевые принципы интеграции различных видов транспорта – от цифровизации и единых систем оплаты до предоставления информации в реальном времени. Особое внимание уделяется концепции единого билета как инструменту повышения доступности перевозок, оптимизации пассажиропотока и развития внутреннего туризма.

Ключевые слова: мультимодальные технологии, единый билет, маршрут, туристическое путешествие, удобная среда для пассажиров.

This article analyzes the impact of multimodal technologies on modern transport infrastructure in Russia. It examines the key principles for integrating various modes of transport—ranging from digitalization and unified payment systems to the provision of real-time information. Particular attention is paid to the concept of a "single ticket" as a tool for enhancing transport accessibility, optimizing passenger flow, and fostering the development of domestic tourism.

Keywords: multimodal technologies, single ticket, route, tourist travel, passenger-friendly environment.

Мультимодальные технологии оказывают значительное влияние на облик пассажирских перевозок, в первую очередь, повышая доступность и гибкость для пассажиров. Этот подход также способствует оптимизации

использования транспортных средств, уменьшению проблем перегруженности и снижению экологического воздействия.

Эффективность мультимодальных технологий основывается на ряде ключевых принципов. Во-первых, это интеграция различных транспортных решений в единую систему, обеспечивающую пассажирам непрерывность переходов между видами транспорта. Во-вторых, цифровые технологии играют решающую роль, предоставляя информацию в реальном времени о расписаниях, маршрутах, задержках и других важных аспектах. Кроме того, принцип единой системы оплаты содействует удобству использования мультимодальных технологий для пассажиров [1].

Оптимизация использования транспортных ресурсов и повышение доходности отрасли напрямую зависят от устранения барьеров в оплате. Внедрение единого билета на транспорт по России выступает ключевым инструментом этой оптимизации. За счет унификации платежных процессов и упрощения логистики для пассажиров этот подход не только высвобождает потенциал транспортной инфраструктуры, но и становится значимым шагом к созданию доступной и комфортной среды для граждан.

В основе преимуществ единого билета лежит его глубокая интеграция с цифровой экосистемой. Перенесенный в мобильные приложения и онлайн-платформы, такой билет перестает быть просто бумагой и превращается в инструмент управления мобильностью.

Цифровой профиль поездки позволяет пассажиру гибко планировать маршруты, используя разные виды транспорта (от поездов до самолетов) по одному документу, и оплачивать их в несколько простых шагов. Для отрасли это означает выход на новый уровень координации, а именно, данные о пассажиропотоке в реальном времени позволяют операторам оптимизировать загруженность маршрутов [2-3].

Именно эта технологическая связность устраняет барьеры при пересадках, делает транспорт экономически доступным и открывает новые возможности для внутреннего туризма, обеспечивая бесшовное перемещение туристов по всей стране.

Единый билет открывает путешественникам географию всей страны, превращая логистику в часть приключения. Любителям истории больше не нужно планировать сложные пересадки в городах Золотого Кольца – от Сергиева Посада до Ростова Великого их проведет один билет. Поклонники масштабных расстояний смогут преодолеть всю Евразию по Транссибирской артерии, свободно сходя на любой станции от столицы до Владивостока. Сибирский маршрут свяжет мегаполисы Новосибирск, Омск и Красноярск, стирая границы между поездом и городским автобусом. На юге единый проездной документ объединит пляжи Сочи, степи Краснодара и донские просторы, а в будущем сможет включать даже перелеты между курортами.

Северо-Западный маршрут проведет по былинным местам от петербуржских проспектов до стен древнего Пскова. А жителям и гостям столицы интегрированная система позволит пользоваться всем транспортом Москвы – от глубокого метро до трамваев - о единому тарифу [4-5].

ОАО «РЖД» уже тестирует схожие сервисы на отдельных маршрутах («Графский поезд», «Уральский экспресс», туры на Алтай, Байкал, в Карелию). Однако их текущий масштаб слишком мал для создания системного эффекта в рамках общего пассажиропотока. Несмотря на это, рыночная ниша для полноценного внедрения единого билета практически свободна, а спрос на нее велик. Формирование современной, интегрированной транспортной инфраструктуры России, которая обеспечит высокую мобильность граждан и эффективное использование ресурсов [6-7].

Переход к системе единого билета и сквозных интегрированных маршрутов, объединяющих различные виды транспорта в общую бесшовную сеть.

Для пассажиров это означает создание удобной среды, где для путешествия по всей стране требуется всего один документ, что полностью снимает стресс и потерю времени при пересадках. Для отрасли интегрированные маршруты становятся драйвером развития внутреннего туризма, деловых поездок и ежедневной маятниковой миграции [8].

Практика внедрения подобных решений уже выявила как значительные преимущества, так и проблемные зоны, требующие детальной проработки. Чтобы этот подход стал ключевым элементом улучшения качества транспортного обслуживания, необходима синхронизация усилий различных структур и глубокая цифровизация сервисов. В конечном счете, доступность и удобство мультимодальных перевозок станут фундаментом для устойчивого развития городов и территорий России.

Список использованных источников

1. Гвозденко, В. С. Интеграция мультимодальных технологий в системе пассажирских перевозок / В. С. Гвозденко. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2024. — № 9 (508). — С. 51-54.
2. Попова, Е. А. Логистический сервис в области пассажирских перевозках - современные тренды / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 261-263. – EDN OYQJAJ.
3. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, определяющих лояльность пассажиров к сервисам высокоскоростного железнодорожного транспорта, и повышение конкурентоспособности ВСМ-проектов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта,

промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 129-132. – EDN TSUXGG.
4. Попова, Е. А. Развитие железнодорожного туризма в России / Е. А. Попова // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 426-429. – EDN HCUUFX.
5. Попова, Е. А. Анализ маршрутной скорости двухэтажных поездов / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 283-288. – EDN QDGNGH.
6. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.
7. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN QZAMOC.
8. Куныгина, Л. В. Современные методы управления качеством сервиса в грузовых железнодорожных перевозках / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 279-283. – EDN BCZJGD.

УДК 656.025

НЕПРЕРЫВНАЯ ХОЛОДИЛЬНАЯ ЦЕПЬ – АРХИТЕКТУРА, ИНФРАСТРУКТУРА И СПЕЦИФИКА ЛОГИСТИКИ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ

Журавлева И.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

В статье рассматривается структура и принципы функционирования непрерывной холодильной цепи (НХЦ) как специализированной металогистической подсистемы. Раскрывается ключевое отличие понятий «транспортировка» и «доставка» применительно к грузам, чувствительным к температурным колебаниям. Особое внимание уделяется экономическим и эксплуатационным особенностям системы: сезонности, неравномерности грузопотоков, высокой капиталоемкости и проблеме порожнего пробега. Текст обосновывает критическую важность безупречной координации всех звеньев цепи для минимизации потерь и сохранения потребительских свойств скоропортящейся продукции.

Ключевые слова: непрерывная холодильная цепь, скоропортящиеся грузы, изотермический подвижной состав, транспортно-логистические центры, температурный режим, логистический цикл, естественная убыль.

This article examines the structure and operational principles of the continuous cold chain (CCC) as a specialized meta-logistical subsystem. It highlights the key distinction between the concepts of «transportation» and «delivery» with regard to temperature-sensitive cargo. Particular attention is paid to the economic and operational characteristics of the system, including seasonality, the uneven nature of freight flows, high capital intensity, and the issue of empty runs. The text underscores the critical importance of seamless coordination across all links in the chain to minimize losses and preserve the consumer-relevant properties of perishable goods.

Keywords: continuous cold chain, perishable cargo, isothermal rolling stock, transport and logistics centers, temperature regime, logistics cycle, natural loss.

К категории скоропортящихся относятся грузы, физико-химические свойства которых (вкус, цвет, запах, консистенция) утрачивают свою свежесть при нарушении температурного режима. Основу этого грузопотока составляет продукция агропромышленного комплекса, пищевые товары, а также специфическое сырье для различных отраслей промышленности.

Ключевым аспектом работы с такими грузами является разграничение понятий «транспортировка» и «доставка». Под доставкой понимается комплексный логистический цикл от склада отправителя до склада

получателя. В отличие от простого перемещения (транспортировки), доставка учитывает специфику товара, график и объемы партий, а также топологию складской инфраструктуры и перегрузочных узлов [2].

Доставка в транспортной логистике представляет собой металогистическую систему, связывающую производителя и потребителя через комплекс транспортных, складских и перегрузочных операций с документальным сопровождением.

Для скоропортящихся грузов эта система требует внедрения жестких технологических регламентов. Сохранение качества продукции обеспечивается за счет поддержания специфических условий (преимущественно температурного режима) в транспортных и складских модулях, а также правильной укладки. Реализация этих задач невозможна без наличия соответствующей специализированной инфраструктуры и отлаженных процессов. Такая система получила название непрерывная холодильная цепь (НХЦ).

Таким образом, с учетом доставки скоропортящихся грузов в НХЦ можно определить как металогистическую подсистему доставки грузов, во всех логистических цепях которой для скоропортящихся грузов поддерживаются специфические условия, основным из которых является температурный режим [3-4].

Обеспечение работы непрерывной холодильной цепи строится на трех взаимосвязанных типах инфраструктуры, каждый из которых выполняет свою уникальную роль:

– изотермические транспортные модули (ИТМ): железнодорожные, автомобильные, морские, речные воздушные;

– складские модули (холодильные склады) различного назначения; к ним относят холодильники производственные, заготовительные, перегрузочные, распределительные, реализационные, а также станции предварительного охлаждения плодоовощей. Домашние холодильники, в некоторой степени влияют на функционирование НХЦ, но в ее состав не входят;

– устройства обслуживания транспортных модулей: рефрижераторные депо, пункты технического обслуживания, и экипировки, пункты санитарной обработки вагонов и контейнеров. Без этих устройств невозможно нормальное функционирование ИТМ [5-6].

Совокупность первой и третьей групп инфраструктуры НХЦ называют хладотранспортом. Существуют следующие виды хладотранспорта: железнодорожный, автомобильный, морской, речной и воздушный.

Основными технологическими процессами НХЦ являются:

– подготовка грузов к доставке и реализации;

– хранение на складах;

– перегрузочно-складские и транспортные операции;

– обслуживание инфраструктур.

Особенностями непрерывной холодильной цепи является:

– необходимость обеспечения условий транспортировки грузов, близких к условиям хранения в стационарных холодильниках;

– необходимость обслуживания груза в пути;

– значительно большая, чем у других грузов, неравномерность, сезонность и дальность перевозок;

– односторонность перевозок и соответственно высокий коэффициент порожнего пробега изотермических транспортных модулей;

– высокая стоимость скоропортящихся грузов, изотермических транспортных и складских модулей и устройств обслуживания;

– высокие расходы на содержание и ремонт транспортных и складских модулей;

– возникновение естественной убыли скоропортящихся грузов в процессе доставки;

– ограниченные предельные сроки перевозки и хранения [7-8].

Подводя итог, можно утверждать, что доставка скоропортящихся грузов – это бизнес-процесс с минимальными допусками на ошибку. В отличие от стандартной логистики, где доставка является услугой, в НХЦ она является критически важным условием сохранения самого существования товара.

Основные технологические этапы от подготовки и хранения до обслуживания в пути жестко регламентированы. При этом экономика НХЦ характеризуется парадоксом: высокая стоимость самих грузов и инфраструктуры сочетается с низкой операционной эффективностью из-за сезонности и односторонности перевозок. Эффективность НХЦ напрямую зависит от слаженности всех трех групп инфраструктуры: изотермического транспорта, разветвленной сети холодильных складов и сервисных узлов обслуживания. Учитывая сезонность, неравномерность грузопотоков и высокий коэффициент порожнего пробега, управление НХЦ остается одной из самых сложных и финансово затратных задач в современной транспортной логистике, требующей безупречной координации всех участников цепочки поставок.

Список использованных источников

1. Попова, Е. А. ПАО «Трансконтейнер» - инновации для роста перевозок / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 258-261. – EDN TMOKY
2. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство

("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN QZAMOC.
3. Куныгина, Л. В. Повышение эффективности использования грузовых вагонов на основе анализа времени простоя на станциях погрузки и выгрузки / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 125-129. – EDN TIEDRL.
4. Куныгина, Л. В. Развитие инфраструктуры и внедрение новых технологических решений на Юго-Восточной железной дороге в условиях роста объемов перевозок грузов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) :, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 132-136. – EDN AMDCBD.
5. Попова, Е. А. Современные технологии при осмотре вагонов на подъездных путях / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 253-256. – EDN SIHVJP.
6. Куныгина, Л. В. Современные методы управления качеством сервиса в грузовых железнодорожных перевозках / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 279-283. – EDN BCZJGD.
7. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж:, 2026. – С. 256-258. – EDN QZAMOC.
8. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.

УДК 656.025

СИСТЕМА ЛОГИСТИКИ В ОБЛАСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ

Журавлева И.В. [1], Мадяр О.Н. [2]
1. РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж
2. Российский университет транспорта, г. Москва

В статье анализируется трансформация пассажирской логистики от фрагментарных перевозок к интегрированным цепям поставок «от двери до двери». Рассматривается важная роль мультимодальных и интермодальных систем как инструмента снижения издержек перевозчиков и сохранения транспортной доступности регионов. Особое внимание уделяется трансформации вокзалов в транспортно-пересадочные узлы и необходимости перехода к проактивной модели управления на основе предиктивной аналитики.

Ключевые слова: пассажирская логистика, мультимодальные и интермодальные перевозки, интегрированная транспортная система, транспортно-пересадочный узел.

This article analyzes the transformation of passenger logistics from fragmented transport services to integrated, "door-to-door" supply chains. It examines the significant role of multimodal and intermodal systems as a means of reducing carrier costs while maintaining transport accessibility for various regions. Particular attention is given to the evolution of passenger terminals into integrated transport hubs, as well as the necessity of shifting toward a proactive management model based on predictive analytics.

Keywords: passenger logistics, multimodal and intermodal transport, integrated transport system, transport hub.

Пассажирская логистика представляет собой интегрированный механизм, охватывающий полный цикл управления: от планирования и диспетчеризации транспортных потоков до финансового и информационного сопровождения.

В отличие от простой перевозки, целью этой системы является не перемещение как таковое, а обеспечение гарантированной доставки пассажира «от двери до двери» в строго заданное время. При этом система должна соблюсти баланс между тремя параметрами: безопасностью, непрерывностью сервиса и минимизацией совокупных затрат.

Несмотря на внедрение передовых инструментов – спутниковой навигации и автоматизированных систем управления, – современные логистические комплексы сталкиваются с рядом вызовов, требующих дальнейшей оптимизации процессов [1].

Современный пассажир фактически берет на себя роль логиста, планируя свой маршрут в условиях дефицита информации. Не обладая данными о реальной пропускной способности сетей, надежности узлов и особенностях работы перевозчиков, он вынужден принимать решение, опираясь лишь на три доступных критерия: стоимость, время в пути и субъективное качество услуги.

Для удовлетворения этого запроса со стороны пассажира существует транспортная система территории. Она представляет собой совокупность инфраструктуры, подвижного состава и технологических процессов. Эффективность этой системы напрямую зависит от ее модальности – количества доступных способов передвижения.

Наивысшей формой организации является мультимодальная (интермодальная) система. Она объединяет разрозненные объекты инфраструктуры и транспортные средства в единую сеть, обеспечивая бесшовное перемещение пассажира по всей логистической цепочке, независимо от смены вида транспорта [2-3].

Организация пассажирских перевозок на основе логистических принципов делится на уровни в зависимости от степени интеграции:

– базовый уровень (мультимодальный) – координация транспортных средств различных компаний на одном направлении для обеспечения связи «от точки А до точки Б»;

– продвинутый уровень (интермодальный) – система, где за всю цепочку отвечает один оператор, а пассажир пользуется единым проездным документом. Это снимает с пассажира необходимость координировать пересадки и претензии.

В обеих схемах связующим звеном чаще всего выступает железнодорожный транспорт. Благодаря своей безопасности, экологичности и огромной провозной способности, вокзалы превращаются в многофункциональные транспортно-пересадочные узлы (ТПУ). Их задача – сделать смену транспорта безопасной и минимальной по времени.

Развитие мультимодальных перевозок трансформирует стратегию транспортного комплекса, переориентируя её на комплексное обслуживание. Это особенно актуально в условиях, когда главным приоритетом для пассажира становится экономия времени, за которое он готов платить, ожидая максимального комфорта. Внедрение логистических методик в пассажирский сектор уже позволило не только теоретически обосновать, но и успешно реализовать новые стратегические программы, адаптированные к меняющейся рыночной среде [4-5].

Хотя беспересадочный проезд остается «золотым стандартом» транспортного обслуживания, его экономическая целесообразность ограничена лишь самыми мощными пассажиропотоками. Для маршрутов с низким спросом, где были отменены прямые поезда или беспересадочные

вагоны, мультимодальные схемы становятся вынужденной, но эффективной мерой.

Запуск таких перевозок продиктован прагматикой: необходимостью снизить издержки на убыточных направлениях, не лишая при этом население транспортной мобильности. В условиях жесткой конкуренции на рынке смешанных перевозок ключевым фактором выживания для железнодорожного транспорта становится способность предлагать гибкий и пунктуальный сервис, который точно соответствует реальному спросу, тем самым увеличивая долю компании на рынке [6].

Современный подход к эксплуатации поездов кардинально меняет парадигму планирования: расписание больше не диктует условия пассажиру, а подстраивается под его реальные потребности и характер потока. Грамотно выстроенный график движения – это фундамент качества обслуживания, который делает железнодорожный транспорт приоритетным выбором для путешественников.

В этой системе мультимодальные маршруты играют роль стабилизатора: они не только предотвращают отток пассажиров, но и способны генерировать новый спрос, обеспечивая пунктуальность всей цепочки. При этом ключевым связующим звеном остается наземная логистика. Обладая максимальной территориальной доступностью, она берет на себя функцию «последней мили», обеспечивая бесшовную стыковку морских и авиационных перевозок с сухопутной транспортной сетью [7-8].

Для обеспечения полного удовлетворения спроса и роста технико-экономических показателей транспортный комплекс должен перейти к проактивной модели управления на основе прогнозирования. Это требует разработки и внедрения передовых цифровых технологий, которые позволяют не просто фиксировать текущий пассажиропоток, но и анализировать контекст его возникновения, прогнозируя будущие тренды и изменения в поведении населения.

Список использованных источников

1. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN QZAMOC.
2. Куныгина, Л. В. Реализация концепции создания "Умного вокзала" на станции Чертково / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") : труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта», Воронеж, 23 января – 23 2019 года. – Воронеж:

филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 63-68. – EDN GSMQBM.
3. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, влияющих на сохранность грузов при железнодорожных перевозках / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 269-271. – EDN QPGLAP.
4. Попова, Е. А. Логистический сервис в области пассажирских перевозках - современные тренды / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 261-263. – EDN OYQJAJ.
5. Попова, Е. А. Анализ маршрутной скорости двухэтажных поездов / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 283-288. – EDN QDGNGH.
6. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.
7. Попова, Е. А. Развитие железнодорожного туризма в России / Е. А. Попова // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 426-429. – EDN HCUUFX.
8. Куныгина, Л. В. Современные методы управления качеством сервиса в грузовых железнодорожных перевозках / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 279-283. – EDN BCZJGD.

УДК: 796/799

РАЗРАБОТКА ИНДЕКСА СПОРТИВНОЙ САМОАКТУАЛИЗАЦИИ (ИСА) ОБЪЕКТИВНОГО КРИТЕРИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА СПОРТСМЕНА

Казакова В. М.
Московская государственная академия физической культуры ·

Аннотация. В статье представлен разработанный автором объективный показатель оценки самоактуализации личности в спортивной деятельности – «Индекс спортивной самоактуализации» (ИСА). Индекс предназначен для дополнения субъективных показателей самореализации (удовлетворённость, продуктивность, цена усилий) внешними верифицируемыми критериями, что позволяет строить двухосевую модель анализа гармоничных и дисгармоничных вариантов реализации спортсмена. ИСА включает три блока: уровень достижений (спортивные звания и стабильность результатов), динамика и прогресс (личный прогресс и экспертная оценка соответствия потенциалу), социальное признание (включённость в сборные команды). Для каждого блока предложены весовые коэффициенты, а также предусмотрена корректировка с учётом специфики вида спорта: для циклических видов приоритет отдаётся личному прогрессу, для сложно-координационных – экспертной оценке, для игровых и единоборств – социальному признанию, для узкоспециализированных – дифференциации по весовым категориям. Дальнейшие исследования направлены на эмпирическую проверку ИСА на выборках спортсменов различных квалификаций и видов спорта.

Ключевые слова: самоактуализация, спортивная деятельность, объективные критерии, индекс спортивной самоактуализации, личностный потенциал, спортивные достижения, экспертная оценка, весовые коэффициенты, десятибалльная шкала.

Abstract. The article presents a methodology developed by the authors for the objective assessment of an individual’s self-actualization in sports activities – the “Sports Self-Actualization Index” (SSAI). The index is designed to supplement subjective indicators of self-realization (satisfaction, productivity, cost of effort) with externally verifiable criteria, which makes it possible to build a two-axis model for analyzing harmonious and disharmonious variants of an athlete’s realization. The SSAI includes three blocks: level of achievement (sports titles and result stability), dynamics and progress (personal progress and expert assessment of alignment with potential), and social recognition (inclusion in national teams). Weighting coefficients are proposed for each block, and adjustments are also provided to take into account the specifics of the sport: for cyclic sports, priority is given to personal progress; for complex coordination sports – to expert assessment; for team sports and martial arts – to social

recognition; for highly specialized sports – to differentiation by weight categories. The integral index is calculated using a formula with adjusting coefficients and is converted to a ten-point scale, which is convenient for correlation and cluster analysis with subjective data. The developed system can be applied in sports psychology, sports selection, and monitoring the effectiveness of training. The advantages of the methodology (objectivity, flexibility, ease of statistical processing) and the limitations (partial subjectivity of expert assessment, the need for further validation of weighting coefficients) are discussed. Further research is aimed at empirically testing the ISA on samples of athletes of various qualifications and sports.

Keywords: self-actualization, sports activity, objective criteria, sports self-actualization index, personal potential, sports achievements, expert assessment, weighting coefficients, ten-point scale.

Введение. Прогресс в спорте тесно связан с самоэффективностью личности и смысложизненными ориентациями спортсмена [1; 3]. Кроме того, при оценке реализации потенциала необходимо учитывать антропометрические показатели и биологическую зрелость, которые должны сопоставляться с текущими результатами. Исследования также показывают, что спортсмены высокого класса (МС и выше) демонстрируют значимо более высокие показатели преодоления утомления, самоконтроля и мотивации к успеху по сравнению с менее квалифицированными спортсменами [2].

Для обеспечения полноты сравнительного анализа феномена самореализации в спорте нами был разработан «Индекс спортивной самоактуализации» (ИСА) – мультипараметрическая шкала, фиксирующая внешние, объективные факты, подтверждающие уровень достижений, динамику роста и социальное признание спортсмена. Данная дихотомия «субъективное – объективное» позволяет в дальнейшем построить двухосевую модель, выявляющую как гармоничные, так и дисгармоничные варианты реализации личности в спорте.

Данный индекс разработан как мультипараметрическая шкала, позволяющая измерить степень реализации спортсмена в объективных показателях, что идеально дополняет субъективные данные самореализации личности, полученные с помощью ранее описанной методики.

Структура индекса спортивной самоактуализации включает три блока, каждый из которых отражает определённый аспект объективной самоактуализации.

Блок 1 - Уровень достижений (факт свершения) - отвечает на вопрос, достиг ли спортсмен объективно признаваемого вершинного результата. Индикаторами выступают спортивные звания и титулы, формализованные в Единой всероссийской спортивной классификации (ЕВСК) [4,]. Для

количественной оценки используется шкала с весовыми коэффициентами (таблица 1).

Таблица 1. Весовые коэффициенты спортивных званий

Спортивное звание / Титул	Весовой коэффициент
Кандидат в мастера спорта (КМС)	1 балл
Мастер спорта России (МС)	2 балла
Мастер спорта международного класса (МСМК)	3 балла
Заслуженный мастер спорта (ЗМС), олимпийский чемпион, чемпион мира или Европы	4 балла

При наличии нескольких званий учитывается наивысшее. Данная шкала соответствует иерархии нормативных требований, установленных ЕВСК, где каждое последующее звание требует выполнения более высоких нормативов на соревнованиях соответствующего статуса [4].

Дополнительным параметром, характеризующим не просто факт высшего достижения, а стабильность высоких результатов, выступает количество попаданий в финалы (или в призовую тройку) на официальных соревнованиях уровня чемпионата страны, кубка страны и выше за последние 3–4 года. Данный показатель позволяет дифференцировать спортсменов, совершивших разовый прорыв, и тех, кто демонстрирует устойчиво высокие результаты, что является признаком зрелости самоактуализации.

Блок 2 - Динамика и прогресс (реализация потенциала) – фиксирует, насколько текущие достижения являются закономерным этапом в раскрытии индивидуального потенциала спортсмена. Как показывают исследования, прогресс в спортивной деятельности тесно связан с самоэффективностью личности и смысложизненными ориентациями спортсмена [1,2,3]. Личный прогресс измеряется как разница между лучшим результатом текущего соревновательного сезона и результатом предыдущего годичного цикла. Для стандартизации показателей предлагается использовать следующие подходы:

Для видов спорта с абсолютными единицами измерения (секунды, сантиметры, килограммы): расчет процента прироста результата относительно предыдущего периода. Для видов спорта с относительными единицами (баллы, оценки): фиксация факта выполнения более высокого разрядного норматива в соответствии с таблицами ЕВСК [4]. Дифференцированная оценка: «наличие положительной динамики ключевого результата» (2 балла), «стабильность результата» (1 балл), «отрицательная динамика» (0 баллов). Соответствие потенциалу (экспертная оценка): учитывая, что формальные результаты не всегда отражают степень реализации врожденных данных и тренировочных возможностей, вводится экспертная оценка. Как отмечается в исследованиях по идентификации спортивных талантов, ключевыми

факторами эффективного отбора выступают антропометрические показатели и биологическая зрелость, которые должны сопоставляться с текущими результатами спортсмена.

Группа экспертов оценивает по 10-балльной шкале, насколько текущие результаты спортсмена соответствуют его исходным данным и объему тренировочных нагрузок. При этом учитываются данные о различной квалификации спортсменов: исследования показывают, что спортсмены высокого класса (МС и выше) демонстрируют значимо более высокие показатели преодоления утомления, самоконтроля и мотивации к успеху по сравнению с менее квалифицированными спортсменами [Исследование гребцов, 2025; Приказ Минспорта России от 14 декабря 2022 г. № 1216 «Об утверждении Единой всероссийской спортивной классификации (виды спорта, включенные в программу Олимпийских зимних игр)].

Шкала интерпретируется следующим образом: 1–3 балла: результаты значительно ниже возможностей (потенциал не реализован); 4–6 баллов: результаты соответствуют возможностям не в полной мере (есть резерв роста); 7–10 баллов: результаты полностью соответствуют или превосходят ожидания от имеющегося потенциала (потенциал реализован).

Блок 3 – Социальное признание (включенность в элиту) – отражает объективное подтверждение достижений через включенность спортсмена в системы подготовки к высшим соревнованиям. Принадлежность к сборным командам различного уровня служит валидным индикатором признания спортивной общественностью и административными структурами. Кодировка данного параметра осуществляется по следующей схеме (Таблица 8):

Таблица 2 – Весовые коэффициенты статуса включённости

Статус включенности	Весовой коэффициент
Член основной сборной команды России	3 балла
Член сборной команды региона (субъекта РФ) или резервного состава сборной России	2 балла
Кандидат в сборную команду (включен в расширенный список)	1 балл
Не входит в составы сборных команд	0 баллов

Разработанная система предполагает возможность корректировки весовых коэффициентов с учетом специфики конкретного вида спорта. Как отмечается в современных исследованиях, структура личностного потенциала и критерии успешности различаются в зависимости от вида спорта [7].

Предложенный индекс спортивной самоактуализации обладает рядом преимуществ. Он опирается на объективные, верифицируемые показатели, что снижает риск субъективных искажений. Гибкая система весовых коэффициентов позволяет адаптировать методику к различным видам

спорта, учитывая их специфику. Интегральный показатель приводится к удобной десятибалльной шкале, что облегчает статистическую обработку и сравнение с субъективными данными. Необходимо отметить и ограничения. Экспертная оценка соответствия потенциалу остаётся частично субъективной, хотя и структурированной. Кроме того, для некоторых видов спорта может потребоваться дополнительная валидизация весовых коэффициентов. Сочетание объективных критериев с экспертной оценкой делает ИСА сбалансированным инструментом исследования самоактуализации в спорте.

Выводы. Разработанный «Индекс спортивной самоактуализации» (ИСА) представляет собой методику объективной оценки реализации потенциала спортсмена, дополняющую субъективные показатели самореализации. Индекс включает три блока – достижения, динамику прогресса и социальное признание, – каждый из которых имеет весовые коэффициенты и может корректироваться с учётом вида спорта. Интегральный показатель приводится к десятибалльной шкале, что создаёт основу для построения двухосевой модели «субъективное – объективное» и выявления гармоничных и дисгармоничных вариантов самоактуализации. Дальнейшие исследования могут быть направлены на эмпирическую проверку ИСА на выборках спортсменов различных квалификаций и видов спорта.

Список использованных источников

1. Бакуняева, Д.С. Смысложизненные ориентации в системе факторов профессиональной успешности спортсменов – представителей спорта высших достижений : дис. … канд. психол. наук / Бакуняева Дарья Сергеевна. – Москва, 2018. – 201 с.
2. В Сириусе разработали систему, определяющую потенциал спортсменов по движению глаз // Smotrim.ru. – 2025. – 23 сентября. – URL: https://smotrim.ru/article/4254261 (дата обращения: 02.11.2026).
3. Ежова, А.В. Взаимосвязь самоэффективности личности у спортсменов-пловцов 15–17 лет с успешностью их спортивной деятельности / А. В. Ежова, Ю. В. Карпова // Российский психологический журнал. – 2021. – Т. 18, № 2. – С. 91-103.
4. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 10.04.2023 № 244 «О внесении изменений в нормы, требования и условия их выполнения по соответствующим видам спорта, включенные в Единую всероссийскую спортивную классификацию (виды спорта, включенные в программу Игр Олимпиады), утвержденную приказом Минспорта России от 20.12.2021 № 999» // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202305220021 (дата обращения: 02.11.2026).

5. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 14.12.2022 № 1216 «Об утверждении Единой всероссийской спортивной классификации (виды спорта, включенные в программу Олимпийских зимних игр)» // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202301240026 (дата обращения: 02.11.2026).
6. Приказ Федерального агентства по физической культуре и спорту от 07.07.2006 № 431 «Об утверждении ЕВСК 2006–2009 гг. по видам спорта: американский футбол, армейский рукопашный бой, баскетбол, бильярдный спорт, гиревой спорт, парашютный спорт, прыжки на батуте, русская лапта, сумо, флорбол» // ГАРАНТ. – URL: https://base.garant.ru/12148293/ (дата обращения: 02.11.2026).
7. Стандартизация опросника «Личностный потенциал» для спортсменов / А. И. Харитонова, Е. М. Климова // Российский психологический журнал. – 2025. – Т. 22, № 2. – С. 73-96.
8. Филимонова, С. И. Пространство физической культуры и спорта вуза и профессиональная самореализация выпускника / С. И. Филимонова. – М.: Научно-издательский центр "Теория и практика физической культуры и спорта", 2004. – 316 с.
9. Харитонова, А.И. Разработка и первичная апробация опросника «Личностный потенциал» для спортсменов / А. И. Харитонова, Е. М. Климова // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2024. – Т. 21, № 1. – С. 55-78.
10. Enomoto, K. Causal structure modeling of self-actualization development through sports activity in youth / K. Enomoto, T. Nishijima, K. Tanaka, S. Komatsuzaki, K. Suzuki // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 1999. – Vol. 31, № 5. – P. S321.

УДК 796

УЛУЧШЕНИЕ СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТА С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ С ПОМОЩЬЮ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

Казьмина Е.А., Дедов А.Ю.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. К рассмотрению предложена методика физического воспитания для улучшения состояния студента.

Ключевые слова: ЛФК (лечебная физическая культура), физические упражнения, астма.

Abstract. A physical education methodology aimed at improving the health status of student, who has been proposed for consideration.

Keywords: ТРС (Therapeutic Physical Culture), physical exercises, asthma.

В последнее время, особенно в последние лет 20 медицина шагнула далеко вперед, чему человечество естественно очень рады. Смертность в любом возрасте сократилось, но полностью вылечится не получается, и часто люди остаются с серьезными заболеваниями организма, что требует серьезной коррекции лечения, определенного образа жизни, отличающего от остальных, обычных людей. При правильном подходе к детям рожденных, с очень слабым здоровьем, достаточно неплохо вылечиваются, становятся крепкими, умными и успешными, что в будущем предсмертное состояние из детства остается в памяти, как страшный сон.

Есть у меня такой студент, и я хочу про него написать. Он учится в нашем ВУЗе уже четвертый год, достаточно успешно. Познакомилась я с ним на первом курс, Саша поступил учиться на направление «Строительство железных дорог, мостов и тоннелей». Достаточно сложная работа, для людей со слабым здоровьем. Саша родился слабым, с бронхиальной астмой. Бронхиальная астма – это хроническое воспалительное заболевание дыхательных путей. При контакте с триггером (аллергеном, вирусом, холодным воздухом) возникает спазм бронхов, отек слизистой оболочки, мышцы дыхательной системы спазмируются, что приводит к приступам удушья, отдышке и кашлю.

Когда в семье появляется такой ребенок, родителям остается только быть сильными, строго выполнять рекомендации врача и исключить аллергены. Родители Александра так и делали, нормальные и любящие родители просто не могут по-другому поступить. Всегда были под наблюдением пульмонолога, аллерголога. Врачи подобрали ему правильные лекарственные препараты, контролирующие течение болезни. Они научились оказывать первую медицинскую помощь (под рукой всегда был ингалятор с бронхорасширяющим эффектом). Научили Сашу пользоваться ингалятором, надо что бы лекарство попадало в легкие, а не оседало во рту. Полностью исключили в доме табачный дым, бытовую химию с резкими запахами, животных в доме. Дома было всегда чисто, часто проводилась влажная уборка.

У Александра при малейшей физической нагрузке возникал приступ (бронхоспазм), начинался удушающий кашель. Я, могу только представить, что в это момент испытывали любящие родители, и сам Саша. Они ему запрещали не только бегать, но даже ходить. Познакомилась я с ним на первом курсе его обучения, он сразу сказал, что у него астма, что ему нельзя бегать, любые малейшие нагрузки даются тяжело. При это в отличие от других студентов, которые освобождены от физкультуры, Саша всегда приносил сменную форму и обувь, никогда не опаздывал. В большинстве случаев такие студенты приносят справку от врача о запрете физических

упражнений, просят тему доклада, я таких студентов почти не вижу. Александр к таким студентам не относится.

И, как раз я считаю Саша тут полностью прав. Для таких студентов существует лечебная физическая культура, сокращенно ЛФК. Это полностью целая наука, разработанная для людей с определенными ограничениями здоровья (пациентами). Даже в реанимации лежат пациенты в коме, там работают инструктора по ЛФК со спортивным образованием, и обязательно по рекомендации врача-реаниматолога переворачивают больного, сгибают и разгибают им коленные, бедренные, голеностопные, плечевые, локтевые и запястные суставы. Вытягивают и аккуратно поворачивают шею. В современных реанимациях существуют специальные кровати, которыми управляют с помощью пульта, они складываются до 45 градусов давая лежачему больному менять положение тела без помощи окружающих, дабы избежать пролежней, трофических нарушений, для снижения риска застойной пневмонии и отеков, так же во избежание атрофии и спазмов мышц.

А тут взрослый парень нормального телосложения, который как нормальный мужчина хочет быть крепким, по возможности на свадьбе хотя бы поднять невесту, носить на руках маленьких детишек. Я, как специалист физической культуры и спорта, сказала Саше, будешь делать, что я тебе скажу, твое состояние организма и тела значительно улучшиться. Бегать при таком заболевании нельзя, а вот ходьба, которая каждый день будет увеличиваться по времени, да с работой рук и дыхательными упражнениями, это то, что Александру необходимо. Саша всегда приходил без опозданий, со сменной формой и обувью, т. е готовый к занятиям, на все 100%. Очень дисциплинированный юноша. Становился в строй со всеми ребятами, всегда разминался: ходьба с различными движениями рук, абсолютно во все стороны, со сгибаниями в локтевых, плечевых и запястных суставах, обязательно с правильным вдохом и выдохом. Всегда стараюсь заставить ребят соединять руки за спиной в трех положениях: когда сначала правая рука сверху, а левая снизу, надо соединить руки в замок, и наоборот. Так же все они пытаются соединить руки за спиной ладошками, пальцами вверх. Это самые полезные упражнения для осанки. А все знают, что осанка – залог здоровья! Когда осанка у человека ровная, это не только красиво, но и при прямом позвоночнике, на место становятся ребра, за счет этого в грудном отделе легкие становятся расправленными и принимают правильную форму. Человеку в этом случае становится значительно легче дышать, сердцу в таких легких проще работать, улучшается сердечный цикл. Что благотворно влияет на уровень жизни. Человек становится более выносливым, а после сильным. Да, эта цепочка, как раз и делает занимающего более здоровым.

Разминка на моих уроках проходит 15-20 минут. Для Александра в начале это была тренировка. Этого времени ему было достаточно, чтобы

устать. в строю мы делали разминку ног, были махи, круговые движения голеностопа, колен, бедра. Обязательно приседы в разные стороны, вытягивания мышц ног. Наклоны в стороны, вперед и назад для укрепления мышц спины и боков. Повороты тела в обе стороны. Отжимания и стойка в планке. Все это было по 3-4 подхода по 12-15 раз. Когда Саша уже привык к этой нагрузке, я ему давала задание, бросать баскетбольный мяч в кольцо. Вначале было достаточно пяти раз, потом увеличили до двенадцати. Были броски так же с отбиванием мяча об пол. Так же бросок мяча из положения задом. Начинал от пяти раз, потом увеличивал до пятнадцати. Так физкультура проходила один раз в неделю, я посоветовала Александру заниматься дома обязательно каждый день по 15 минут. Или куда-нибудь записаться заниматься спортом (фитнес клуб или плаванье).

С каждым занятием Саша становился все сильнее и выносливее. В четвертом семестре он уже играл в волейбол в команде. Не отлично, как некоторые, но нормально. Для Саши, это отличный результат. Волейбол полезен для людей с бронхиальной астмой, так как активные рывки чередуются с паузами, во время которых можно восстановить дыхание, и понять, как чувствует себя занимающий.

Так же очень полезно заниматься плаваньем! Т. к у людей с бронхиальной астмой при плаванье развиваются дыхательные мышцы, увеличивается объем легких, что помогает контролировать симптомы (кашель и удушье). Влажный воздух предотвращает пересушивание бронхов, а горизонтальное положение тела способствует более мягкому отхождению мокроты и снижает риск приступа. Во время плавания вдох делается активно, а выдох с сопротивлением в воду. Это укрепляет диафрагму и межреберные мышцы, совершенствуя дыхательный ритм. Заниматься нужно в теплом бассейне, что реже вызывает спазмы бронхов, в отличие от занятий физкультурой на холодном воздухе.

Толкачев Борис Сергеевич, это отечественный автор книги «Как бороться с астмой», настоятельно рекомендует астматикам заниматься плаваньем и дыхательной гимнастикой. Плавать не рекомендуют в хлорированной воде, т. к. хлор может спровоцировать приступ, в СССР таким пациентам наливали бассейн с чистой питьевой водой, приходилось часто менять воду, что естественно очень неудобно, но куда деваться, здоровье народа в советском союзе считалось приоритетом. Довольно часто такие бассейны использовались в санаториях для лечения и профилактики легочно-дыхательных заболеваний. В наше время бассейны есть без хлора, это бассейны с бесхлорной очисткой (дезинфекцией), это ультрафиолет, озонирование, ионы меди или серебра. Так же сейчас существуют бассейны с морской водой, это конечно же не привозят воду с морей, а наливают обычную водопроводную воду, и добавляют в нее специальную морскую соль. В отелях на побережье моря могут наполнять бассейны, прям из моря, очищая ее от песка, фильтруют и подогревают до нужной температуры.

Астматикам нельзя купаться в сильно холодной или горячей воде. Это тоже может спровоцировать астматический спазм. Температура воды для таких пациентов должна быть 26-29 градусов.

В конце четвертого семестра, физкультура у них всего два года, - Саша мне говорит: «Екатерина Александровна, я прошел от дома до остановки, и даже не устал, и не начал задыхаться!» Было приятно видеть результат моей работы. Я ему рекомендательно настояла не бросать спорт. Сейчас Саша ходит в тренажерный зал. Полностью по мере своей физической подготовки. Даже немного, но начал бегать по 5-7 мин. Это для астматиков, отличный результат. В тренажерном зале занимается в силовых тренажерах для ног. Вес, выше среднего не берет, максимум 15 кг. В тренажерах для рук делает по 3-5 подходов по 15-20 кг. Таким людям полезны упражнения на лежа на спине. Жим лежа можно делать на скамейке, а можно на полу с ковриком. Брать в руки небольшой вес, в виде штанги или гантелей, и отжимать от себя. Так же полезно, вес класть на живот, и поднимать ягодицы с согнутых коленей. В этом случае, если закружиться голова, то занимающийся упадет не с высоты своего роста, и отделается минимальными ушибами. Все упражнения делает в спокойном темпе, если плохо занятие прекращает. Саша, по моей рекомендации и пульмонолога занялся плаваньем. Благодаря плаванию его мышцы стали более крепкими, что лучше удерживает костный корсет. Укрепляет осанку, хотя у Саши с ней проблем нет. Выработал более ритмичное и глубокое дыхание. Вода и плаванье вырабатывает иммунитет.

В заключении, хочется еще раз напомнить, что если заботится о своем здоровье, то это возможно. Главное верить и стараться. Посмотрите на спортсменов, среди них почти нет людей с психоэмоциональным дисбалансом. Он тоже стал более уверенным, чаще не только улыбается, но и смеется. Полюбил спорт. Уже готовится через два года выпускаться с ВУЗа, это уже будет совсем другая жизнь, где уже будет работа, построение семьи. И, самое главное, где он будет уже в ответе не только за себя, но и за окружающих. К этому он, принципе уже готов.

Список использованных источников

1. Епифанов, В. А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина : учебное пособие для студентов медицинских вузов / В. А. Епифанов. – Москва: Медицина, 1999. – 304 с.
2. Козлов, В. И. Анатомия сердечно-сосудистой системы : учебное пособие для студентов медицинских вузов / В. И. Козлов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
3. Булгакова, Н. Ж. Учебник по плаванию : классическое пособие / Н. Ж. Булгакова. – Москва: Физкультура и спорт, 2001.
4. Говорин, А. В. Бронхиальная астма : учебное пособие / А. В. Говорин, Д. Н. Зайцев. – Иркутск: Иркутский гос. мед. ун-т, 2021.

5. Гостева, С. Р. Влияние физической культуры студентов на их образ жизни / С. Р. Гостева // Транспорт: наука, образование, производство (транспорт-2021) : ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Воронеж, 19–21 апреля 2021 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2021. – С. 66-68. – EDN HSHIKZ.
6. Гостева, С. Р. Формирование здорового образа жизни / С. Р. Гостева, Т. С. Гришина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020) : труды Международной научно-практической конференции, Воронеж, 09–11 ноября 2020 года / Ростовский государственный университет путей сообщения. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2020. – С. 12-15. – EDN OODVFJ.
7. Исакова, Э.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ В УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ // Перспективы цифровых технологий в технических учебных заведениях : Сборник статей VII студенческой научно-практической международной конференции, Воронеж, 25–27 февраля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – 399 с. – EDN EIAQDJ. С.100-103.

УДК 331:45

ШТРАФЫ ЗА НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА

Калачева О.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. Работодатели и должностные лица, виновные в нарушении законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда, привлекаются к ответственности в порядке, установленном законодательными актами Российской Федерации.

Ключевые слова. Ответственность руководителей, повреждение железнодорожного пути, несоблюдение установленных габаритов.

Abstract: Employers and officials found guilty of violating legislative and other regulatory legal acts related to occupational safety and health are held accountable in accordance with the procedure established by the legislative acts of the Russian Federation.

Keywords: responsibility of managers, damage to the railway track, non-compliance with the established dimensions

В целях предупреждения и устранения нарушений законодательства по охране труда государство устанавливает ответственность работодателя и должностных лиц за их нарушение и наложение взысканий на правонарушителей. Взыскания определены и установлены законодательно на федеральном уровне и обязательны для всей территории России.

Ответственность руководителей и иных должностных лиц за нарушение законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда установлена ст. 362 Трудового кодекса Российской Федерации, Уголовным кодексом Российской Федерации (ст. 143, 216, 217, 219, 238, 263, 266, 268), Кодексом Российской Федерации «Об административных правонарушениях» (главы 5, 6, 8—13).

Работодатели и должностные лица, виновные в нарушении законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда, привлекаются к ответственности в порядке, установленном законодательными актами Российской Федерации.

Например, ст. 11.1 «Действия, угрожающие безопасности движения на железнодорожном транспорте» Кодекса РФ «Об административных правонарушениях» (в ред. этого Федерального закона от 22.06.2007 No 116-ФЗ) предусматривает за:

- повреждение железнодорожного пути, сооружений и устройств сигнализации или связи либо другого транспортного оборудования, сбрасывание на железнодорожные пути или оставление на них предметов, которые могут вызвать нарушение движения поездов, наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до одной тысячи пятисот рублей; на должностных лиц — от двух тысяч до трех тысяч рублей;

- несоблюдение установленных габаритов при погрузке и выгрузке грузов наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от двух тысяч до трех тысяч рублей;

- повреждение защитных лесонасаждений, снегозащитных ограждений или других путевых объектов наложение административного штрафа на граждан в размере от трехсот до пятисот рублей; на должностных лиц — от пятисот до одной тысячи рублей;

- проход по железнодорожным путям в неустановленных местах предупреждение или наложение административного штрафа в размере ста рублей.

В соответствии со статьей 143 Уголовного кодекса РФ нарушение правил техники безопасности и иных правил охраны труда, совершенное лицом, на котором лежали обязанности по соблюдению этих правил, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого или средней тяжести

вреда здоровью человека, — наказывается штрафом в размере до 20 тыс. руб. либо в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до 18 месяцев, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо лишением свободы на срок до одного года.

То же деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека, наказывается лишением свободы на срок до трех лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

Список использованных источников

1. Прицепова С.А. Источники информации для сбора пространственно-временных данных // В сборнике: ТРАНСПОРТ: НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО («ТРАНСПОРТ-2022»). Труды международной научно-практической конференции. Сер. "Теоретические и практические вопросы транспорта" Воронеж, 2022. С. 218-221.
2. Прицепова С.А. Система базы данных и управления // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 183-187.
3. Прицепова С.А. Понятие о пространственных данных // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 187-192.
4. Прицепова С.А. Основные направления государственной политики в области охраны труда // Естественные и технические науки. 2022. № 12 (175). С. 505-506.
5. Прицепова С.А. Понятие о геоинформационных системах // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 193-198.
6. Прицепова С.А. Оценка косвенного ущерба (последствий) В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 113-115.

УДК 331:45

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ - СТРАТЕГИЧЕСКИЙ КАРКАС ЭКОНОМИКИ

Калачева О.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: Основной сферой применения железнодорожного транспорта являются массовые перевозки грузов и пассажиров в межрайонном, междугородном и пригородном сообщениях, при этом преобладают грузовые перевозки, которые дают свыше 80 % дохода.

Ключевые слова: железные дороги, транспортная система, пассажирооборот

Abstract: The main area of application for rail transport is the mass transportation of goods and passengers in inter-district, intercity, and suburban services; freight transportation predominates, accounting for over 80 % of the revenue.

Keywords: railways, transport system, passenger traffic

Железнодорожный транспорт играет важную роль в функционировании и развитии товарного рынка страны, в удовлетворении потребности населения в передвижении. Он является основным звеном транспортной системы России и большинства стран СНГ.

Особая роль железных дорог Российской Федерации определяется большими расстояниями перевозок, отсутствием внутренних водных путей в главных сообщениях Восток – Запад, прекращением навигации на реках в зимний период, удаленностью размещения основных промышленных и аграрных центров от морских путей. В связи с этим на их долю приходится почти 50 % грузооборота и более 46 % пассажирооборота всех видов транспорта страны.

В 2026 году грузооборот железнодорожного транспорта составил 1020 млрд. тонно-километров грузов (в 2025 – 1967 млрд. тонно-километров), то есть произошло существенное снижение оборота перевозимых грузов. Удельный вес железных дорог в общем объеме перевозок грузов транспортом общего пользования в 2026 году достиг 35,68 % (в 2025 году – 33,82 %) за счет снижения доли автомобильного транспорта до 25,0 %. Доля внутреннего водного транспорта составила 3,98 %, морского – 1,54 %, воздушного – 0,0 %.

В пассажирообороте доля железных дорог оценивается в 42%. вместе с тем полностью реализовать свое преимущественное положение железной дороге не удается из-за слабого взаимодействия с другими видами транспорта.

Например, недостаточна взаимная информация о подходе вагонов, судов, автомобилей. Крайне усложнены таможенные и пограничные операции, иногда 11 контейнер вынужден простаивать в порту до десяти суток в ожидании оформления документации.

Основной сферой применения железнодорожного транспорта являются массовые перевозки грузов и пассажиров в межрайонном, междугородном и пригородном сообщениях, при этом преобладают грузовые перевозки, которые дают свыше 80 % дохода.

В перевозках пассажиров по железным дорогам преобладают перевозки в пригородном и местном сообщениях (около 90% общего количества пассажиров). Дальние пассажирские перевозки составляют свыше 40% пассажирооборота.

Велико значение железных дорог России в развитии межгосударственных связей со странами СНГ и международных перевозках. Общая эксплуатационная длина стальных магистралей СССР в 1991 году составляла 147,5 тыс. км. После распада СССР к Российской Федерации отошло почти 60 % общей железнодорожной сети (87,5 тыс. км.). Разорванной оказалась и материально-техническая база, в частности ремонтный сервис, локомотиво- и вагоностроение.

Густота железнодорожной сети России составляет 0,51 км на 100 км^2, что значительно ниже густоты железных дорог не только развитых стран, но и большинства бывших союзных республик СССР (на Украине – 2,76 км, в Белоруссии – 2,77 км, Латвии – 3,6 км, Грузии – 2,2 км, Узбекистане – 0,79 км). Очевидно, что в России необходимо строительство новых железнодорожных линий, особенно для освоения крупных месторождений топлива и сырья на востоке страны.

Технико-экономические особенности и преимущества железнодорожного транспорта заключаются в следующем:

1. возможность сооружения на любой сухопутной территории, с помощью мостов, тоннелей и паромов – осуществления железнодорожной связи и с разделенными, в том числе островными, территориями (как, например, между материком и островом Сахалин);

2. массовость перевозок и высокая провозная способность железных дорог;

3. универсальность использования для перевозок различных грузов и возможность массовых перевозок грузов и пассажиров с большой скоростью;

4. регулярность перевозок независимо от времени года, времени суток и погоды;

5. возможность создания прямой связи между крупными предприятиями по подъездным путям и обеспечение доставки грузов по схеме «от двери до двери» без дорогостоящих перевалок; 6. по сравнению с водным транспортом, как правило, более короткий путь перевозки грузов;

7. сравнительно невысокая себестоимость перевозок по сравнению с другими видами транспорта, кроме трубопроводного.

Железнодорожный транспорт и далее будет оставаться ведущим видом транспорта страны, однако темпы его развития могут быть меньшими, чем автомобильного, трубопроводного и воздушного, ввиду их недостаточного развития в нашей стране.

Кроме того, следует учитывать усиливающуюся конкуренцию на транспортном рынке, технический прогресс и некоторые недостатки железных дорог. К таким недостаткам следует отнести, прежде всего, капиталоемкость сооружения железных дорог и относительно медленную отдачу авансируемого капитала (6-8 лет, а иногда и больше).

Железные дороги являются крупными потребителями металла. Кроме того, железнодорожный транспорт является 13 весьма трудоемкой отраслью, производительность труда в которой ниже, чем на трубопроводном, морском и воздушном транспорте (но выше, чем на автомобильном).

В среднем на 1 км эксплуатационной длины железных дорог России приходится почти 14 человек, занятых на перевозках, а в США – 1,5 чел. при примерно близких по размерам объемах транспортной работы. К недостаткам российских железных дорог следует отнести также пока невысокий уровень качества транспортных услуг, предоставляемых клиентам.

Вместе с тем хорошая техническая оснащенность и прогрессивные технологии железных дорог России позволяют оставаться им вполне конкурентоспособным видом транспорта. Вся сеть российских железных осуществляют руководство деятельностью нижестоящих структур: отделений дорог и линейных предприятий, локомотивных и вагонных депо, станций, дистанций пути, связи, электроснабжения и др. Кроме того, отрасль располагает большим числом промышленных, строительных, торговых, научных, проектных, и учебных организаций и предприятий, солидной социальной сферой. В последние годы железные дороги получили большую экономическую самостоятельность, а многие их промышленные и подсобновспомогательные предприятия выделились из системы МПС после акционирования и приватизации.

Список использованных источников

1. Прицепова С.А. Источники информации для сбора пространственно-временных данных // В сборнике: ТРАНСПОРТ: НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО («ТРАНСПОРТ-2022»). Труды международной научно-практической конференции. Сер. "Теоретические и практические вопросы транспорта" Воронеж, 2022. С. 218-221.

2. Прицепова С.А. Система базы данных и управления // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 183-187.
3. Прицепова С.А. Понятие о пространственных данных // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 187-192.
4. Прицепова С.А. Основные направления государственной политики в области охраны труда // Естественные и технические науки. 2022. № 12 (175). С. 505-506.
5. Прицепова С.А. Понятие о геоинформационных системах // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 193-198.
6. Прицепова С.А. Оценка косвенного ущерба (последствий) В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 113-115.

УДК 331:45

ИСТОЧНИКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Калачева О.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: Состав железных дорог считался наиболее безопасным видом транспорта. Однако более строгий анализ показывает, что по показателям безопасности движения железнодорожный транспорт занимает третье место после автомобильного и воздушного.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, пассажиры, грузы, износ технических средств

Abstract: The railway system was considered the safest mode of transport. However, a more rigorous analysis shows that, in terms of traffic safety indicators, rail transport ranks third, after road and air transport.

Keywords: railway transport, passengers, cargo, wear and tear of technical equipment

Железнодорожный транспорт, выполняющий огромные объемы перевозок пассажиров и грузов, в том числе опасных и особо опасных,

относится к отраслям народного хозяйства с повышенным риском возникновения аварийных ситуаций.

Общие причины происшествий на железнодорожном транспорте:

- естественный физический износ технических средств,
- нарушение правил эксплуатации,
- усложнение технологий,
- увеличение численности, мощности и скорости транспортных средств,
- терроризм,
- рост плотности населения вблизи железнодорожных объектов,
- несоблюдение населением правил личной безопасности.

Чаще всего происходит сход подвижного состава с рельсов, столкновения, наезды на препятствия на переездах, пожары и взрывы непосредственно в вагонах. Не исключаются размывы железнодорожных путей, обвалы, оползни, наводнения. При перевозке опасных грузов, таких как газы, легковоспламеняющиеся, взрывоопасные, едкие, ядовитые и радиоактивные вещества, происходят взрывы, пожары цистерн и других вагонов.

Ликвидировать такие аварии довольно сложно. Состав железных дорог считался наиболее безопасным видом транспорта. Однако более строгий анализ показывает, что по показателям безопасности движения железнодорожный транспорт занимает третье место после автомобильного и воздушного.

Статические данные 16 последних лет свидетельствуют о значительном числе пострадавших и погибших в результате крушений пассажирских поездов. Аварийные ситуации при перевозке по железным дорогам опасных и особо опасных грузов приводят к значительным разрушениям, заражению местности и поражению токсичными веществами больших масс людей

При организации аварийно-спасательных работ по ликвидации последствий транспортных аварий и катастроф необходимо учитывать следующие их особенности:

- аварии и катастрофы происходят в пути следования, как правило, внезапно, в большинстве случаев при высокой скорости движения транспорта, что приводит к телесным повреждениям у пострадавших, часто к возникновению у них шокового состояния, нередко к гибели; несвоевременное получение достоверной информации о случившемся, что ведет к запаздыванию помощи, к росту числа жертв, в том числе из-за отсутствия навыков выживания у пострадавших;
- отсутствие, как правило, на начальном этапе работ специальной техники, необходимых средств тушения пожаров и трудности в организации эффективных способов эвакуации из аварийных транспортных средств;

- трудность в определении числа пострадавших на месте аварии или катастрофы, сложность отправки большого их количества в медицинские учреждения с учетом требуемой специфики лечения;

- усложнение обстановки в случае аварии транспортных средств, перевозящих опасные вещества;

- необходимость организации поиска останков погибших и вещественных доказательств катастрофы часто на больших площадях;

- необходимость организации приема, размещения и обслуживания (питание, услуги связи, транспортировка и др.) прибывающих родственников пострадавших и организация отправки погибших к местам их захоронения;

- необходимость скорейшего возобновления движения по транспортным коммуникациям.

Характерными особенностями железнодорожного транспорта являются:

- большая масса подвижного состава (общая масса грузового поезда составляет 3 – 4 тыс. тонн, масса пассажирского состава – около 1 тыс. тонн, масса одной цистерны – 80–100 тонн);

- высокая скорость передвижения состава (до 200 км/час), а экстренный тормозной путь составляет несколько сотен метров;

- наличие на пути следования опасных участков дорог (мосты, тоннели, спуски, подъемы, переезды, сортировочные горки);

- наличие электрического тока высокого напряжения (до 30 кВ);

- влияние человеческого фактора на причины аварии (управление локомотивом, комплектование состава, диспетчерское обслуживание);

- многообразие поражающих факторов и возможность их комбинированных сочетаний. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы при ликвидации аварий на железнодорожном транспорте включают:

- сбор информации, разведку и оценку обстановки; - определение границ опасной зоны, еѐ ограждение и оцепление;

- проведение аварийно-спасательных работ с целью оказания помощи пострадавшим; - ликвидацию последствий аварии (локализация источника чрезвычайной ситуации, тушение пожара и др.);

- аварийно-восстановительные работы на электрических сетях и коммуникациях.

При столкновениях, резкой остановке поезда и переворачивании вагонов пассажирского поезда типичными травмами пассажиров являются ушибы, переломы, сотрясения головного мозга, сдавливания. В таких случаях аварийно-спасательные работы включают: - проникновение в вагон через входные двери, оконные проемы и специально проделанные люки; - поиск пострадавших, их деблокирование и эвакуацию; - оказание первой медицинской помощи пострадавшим.

Особую опасность для пассажиров представляют пожары в вагонах. Пожар в пассажирском вагоне очень быстро распространяется по внутренней отделке, пустотам конструкции и вентиляции. Он может охватить один вагон за другим.

Особенно быстро это происходит во время движения поезда, когда в течение 15–20 минут вагон полностью выгорает. Температура в горящем вагоне составляет порядка 950 °С. Время эвакуации пассажиров должно быть не более 2 минут. Пожар на тепловозах осложняется наличием большого количества топлива (5–6 т.) и смазочных материалов (1,5–2 т.).

В случаях, когда пассажирские поезда оказываются заблокированными снежными заносами, обвалами, камнепадами, лавинами, селевыми потоками, водой, задача спасателей сводится к обнаружению пострадавших, их освобождению и оказанию им помощи.

Как показывает опыт, для ликвидации последствий аварий на железнодорожном транспорте ОАО РЖД располагает достаточными силами и средствами (на 17из 19 дорогах в состав их сил, предназначенных для ликвидации чрезвычайных ситуаций, входят 304 восстановительных и 369 пожарных поездов).

Поэтому, если авария устраняется в течение суток, привлечение сил и средств РСЧС, как правило, не требуется. В то же время, если авария связана с десятками погибших и сотнями пострадавших, когда требуется проведение сложных спасательных работ по извлечению людей из завалов и разрушенных конструкций вагонов, тогда использование дополнительных сил необходимо.

Взаимодействие сил при таких чрезвычайных ситуациях крайне важно, так как, кроме чисто технических проблем (разборки завалов, тушения пожаров, восстановления железнодорожного пути и т.п.), приходится решать задачи с привлечением дополнительных сил. К таким задачам относятся: охрана общественного порядка; обеспечение работы пожарной и медицинской службы; опознание и идентификация погибших; розыск, оповещение, встреча и размещение родственников погибших; отправка оставшихся в живых с места катастрофы. Решение этих вопросов возлагается, как правило, на руководителей КЧС и правоохранительных органов.

При возникновении крупных аварий и катастроф на железнодорожном транспорте целесообразно назначать оперативную группу со следующими задачами:

• организация и непосредственное осуществление в районе катастрофы непрерывного мониторинга обстановки, оценки масштабов и прогнозирования дальнейшего еѐ развития;

• выработка предложений и принятие решений по локализации и ликвидации последствий катастрофы, защите населения и окружающей среды в зоне чрезвычайной ситуации;

• привлечение к работам всех имеющихся в наличии сил и средств, подготовка предложений об использовании всех видов ресурсов;

• организация и контроль оповещения населения, планирование и организация эвакуации населения из зоны чрезвычайной ситуации.

Организация работ по спасению пострадавших при авариях на железнодорожных переездах осуществляется с учетом характера повреждения железнодорожного состава (автомобильного транспорта), характера поражения людей, наличия вторичных поражающих факторов, имеющихся технических средств, а также пожарной, химической и другой опасности грузов.

Список использованных источников

1. Прицепова С.А. Источники информации для сбора пространственно-временных данных // В сборнике: ТРАНСПОРТ: НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО («ТРАНСПОРТ-2022»). Труды международной научно-практической конференции. Сер. "Теоретические и практические вопросы транспорта" Воронеж, 2022. С. 218-221.
2. Прицепова С.А. Система базы данных и управления // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 183-187.
3. Прицепова С.А. Понятие о пространственных данных // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 187-192.
4. Прицепова С.А. Основные направления государственной политики в области охраны труда // Естественные и технические науки. 2022. № 12 (175). С. 505-506.
5. Прицепова С.А. Понятие о геоинформационных системах // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 193-198.
6. Прицепова С.А. Оценка косвенного ущерба (последствий) В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 113-115.

УДК 331:45

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ И ДРУГИЕ НЕОТЛОЖНЫЕ РАБОТЫ (АСДНР) НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Калачева О.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: На основе полученной информации и оценки складывающейся обстановки органы управления медицинскими силами и средствами в оперативном порядке принимают решения по обеспечению пострадавших необходимой медицинской помощью.

Ключевые слова: ЧС, тяжесть поражений, крушения, аварии

Abstract: Based on the information received and an assessment of the evolving situation, the management bodies responsible for medical forces and resources promptly make decisions to provide the victims with the necessary medical assistance.

Keywords: Emergency situations, severity of damage, crashes, accidents

На этапе первичной информации о ЧС (посредством поездной, перегонной, межстанционной, служебной 37 диспетчерской и других видов связи), если в ней есть сведения о столкновении или сходе пассажирского подвижного состава, осуществляется немедленный выезд к месту происшествия мобильных медицинских сил и средств, формируемых на базе линейных, узловых и отделенческих больниц.

Именно на них возлагается ответственность за передачу своевременной медицинской информации в вышестоящие органы о наличии и численности пострадавших, характере и тяжести поражений. Согласно установленному порядку первичная информация по ЧС в дальнейшем уточняется. При необходимости используется метод кодирования информации по специальным критериям в зависимости от вида крушения или аварии и численности пострадавших.

На основе полученной информации и оценки складывающейся обстановки органы управления медицинскими силами и средствами в оперативном порядке принимают решения по обеспечению пострадавших необходимой медицинской помощью.

При этом практически одновременно и в порядке подчиненности задействуются (в зависимости от масштабов аварии) три уровня управления ходом ликвидации медико-санитарных последствий ЧС: отделенческий (отделенческие, узловые или линейные ЛПУ), дорожный (врачебно-санитарная служба дороги) и центральный (Департамент здравоохранения МПС). На всех уровнях действует четкая система оперативного дежурства, обеспечивающая получение и передачу медицинской информации в вышестоящие органы, а от них - соответствующих распоряжений на весь

период ликвидации последствий ЧС (с учетом дублирования в выходные и праздничные дни).

К числу первоочередных мер относятся формирование и подготовка к работе в условиях ЧС медицинских сил и средств, в особенности ВВБ и БСМП, комплектуемых на базе 38 ЛПУ железных дорог. Их приоритетной задачей является оказание пострадавшим своевременной и в необходимом объеме медицинской помощи. Для этого используются все имеющиеся ресурсы отраслевого здравоохранения, включая железнодорожный подвижной состав.

В комплекс подготовительных и ликвидационных мероприятий входят: вызов медицинских работников и привлечение специалистов из других учреждений; организация первой медицинской, доврачебной и первой врачебной помощи пострадавшим на месте происшествия; организация квалифицированной и специализированной медицинской помощи в ЛПУ, в том числе за счет перепланирования, высвобождения и перепрофилирования коек; доукомплектование стационаров необходимыми аппаратурой и медикаментами; специальная подготовка медицинского персонала по вопросам лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при крушениях и авариях.

Степень готовности указанных сил и средств к работе в условиях ЧС определяется их заблаговременной подготовкой и оперативным реагированием на любые нештатные ситуации, возникающие на железных дорогах, в том числе при наиболее неблагоприятных или осложненных вариантах ликвидации последствий ЧС. Имеются в виду крупномасштабные ЧС с большим количеством пострадавших, ЧС на изолированных участках железных дорог или в других неблагоприятных условиях (на перегонах, вдали от мест дислокации медицинских учреждений, в ночное время и т. п.), связанные обычно с дефицитом врачебных кадров основных профилей.

Целенаправленно планировать организационные мероприятия по оказанию медицинской помощи пострадавшим и включать в состав 39 врачебных бригад узких специалистов в зависимости от особенностей повреждений при каждом виде ЧС. В этой связи более актуальным является формирование на базе ЛПУ железных дорог медицинских бригад постоянной готовности - аварийных, хирургических и реанимационных, а также бригад специализированной медицинской помощи следующих профилей: хирургического, реанимационного, травматологического, нейрохирургического, кардиологического, токсико-терапевтического, комбустиологического.

Формирование и подготовка перечисленных сил и средств с учетом реальных возможностей лечебно-профилактических учреждений предусматривают использование для работы в ЧС кадров и коечного фонда действующих в повседневном режиме подразделений ЛПУ соответствующих профилей

Список использованных источников
1. Прицепова С.А. Источники информации для сбора пространственно-временных данных // В сборнике: ТРАНСПОРТ: НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО («ТРАНСПОРТ-2022»). Труды международной научно-практической конференции. Сер. "Теоретические и практические вопросы транспорта" Воронеж, 2022. С. 218-221.
2. Прицепова С.А. Система базы данных и управления // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 183-187.
3. Прицепова С.А. Понятие о пространственных данных // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 187-192.
4. Прицепова С.А. Основные направления государственной политики в области охраны труда // Естественные и технические науки. 2022. № 12 (175). С. 505-506.
5. Прицепова С.А. Понятие о геоинформационных системах // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 193-198.
6. Прицепова С.А. Оценка косвенного ущерба (последствий) В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 113-115.

УДК 331:45

ОСОБЕННОСТИ МЕДИКО-САНИТАРНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ АВАРИЙ

Калачева О.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: Последствия взрывов: преимущественно скальпированные, резаные и рвано-ушибленные раны мягких тканей, закрытые черепно-мозговые травмы и ранения глаз. В большинстве случаев до 20 % общего числа пораженных нуждаются в оказании экстренной медицинской помощи

Abstract: The consequences of explosions: predominantly scalped, cut, and lacerated-bruised wounds of soft tissues, closed traumatic brain injuries, and eye

injuries. In most cases, up to 20 % of the total number of affected individuals require emergency medical care

Ключевые слова: санитарные потери, механические повреждения, черепно-мозговые травмы, травмы верхних и нижних конечностей

Keywords: sanitary losses, mechanical injuries, traumatic brain injuries, injuries to the upper and lower limbs

Структура санитарных потерь при чрезвычайных ситуациях, связанных с авариями на железнодорожном транспорте В структуре железнодорожного травматизма преобладают множественные механические травмы различной локализации, закрытые черепно-мозговые, комбинированные травмы, ожоги, отравления продуктами горения и другими токсичными веществами.

В зависимости от вида крушения и действия основного поражающего фактора в структуре санитарных потерь преобладают однотипные повреждения.

Характерные механические повреждения: Столкновение пассажирского подвижного состава: преимущественно закрытые черепно-мозговые травмы (до 50 %), травмы верхних и нижних конечностей (до 30 %), поверхностные тупые и рвано-ушибленные раны мягких тканей различной локализации (до 20 %).

Удельный вес множественных и комбинированных травм (более 60 %), а также травм с синдромом длительного сдавливания при невозможности быстрого высвобождения пораженных из-под деформированных конструкций локомотивов и вагонов. Сход с рельсов пассажирских поездов: преимущественно поверхностные повреждения мягких тканей (до 60 %) и черепно-мозговые травмы (до 30 %).

При возгорании подвижного состава, это может привести к 41 резкому увеличению числа пострадавших с термическими (до 40 %) и комбинированными (до 60 %) поражениями.

Последствия взрывов: преимущественно скальпированные, резаные и рвано-ушибленные раны мягких тканей, закрытые черепно-мозговые травмы и ранения глаз. В большинстве случаев до 20 % общего числа пораженных нуждаются в оказании экстренной медицинской помощи

Оказание медицинской помощи пострадавшим при крушениях и авариях на первом, наиболее сложном этапе ликвидации последствий, имеет свои особенности. К месту происшествия по установленному регламенту и в кратчайшие сроки в составе восстановительного поезда следует санитарный вагон с медицинской бригадой, необходимым оснащением и экипировкой.

Кроме того, в зависимости от тяжести медицинских последствий регламентирован выезд на место происшествия ответственных работников, главных и ведущих специалистов медицинского отдела РЖД, управлений и

отделов здравоохранения железных дорог, дорожных и отделенческих больниц, а также медицинских бригад соответствующих профилей (хирургических, реанимационных и др.). При медицинской сортировке пораженных целесообразно привлечение специалистов высокой квалификации (как правило, хирургов), имеющих большой опыт организационной работы в условиях ЧС.

Обычно пораженных подразделяют на четыре категории, которые различаются по приоритету в оказании медицинской помощи и эвакуации в лечебные учреждения:

I - находящиеся в терминальном состоянии и нуждающиеся в облегчении страданий (около 10 %).

II - находящиеся в тяжелом состоянии и нуждающиеся в неотложных мероприятиях (около 20 %); I

II - находящиеся в состоянии средней тяжести, помощь которым может быть отсрочена (около 30 %);

IV - легкопораженные, нуждающиеся преимущественно в амбулаторной помощи (около 40 %).

При категоризации пораженных первой группы медицинский персонал традиционно испытывает трудности, так как в обычных условиях для спасения жизни этим пострадавшим используются все доступные силы, средства и методы медицины.

Следует учитывать, что среди пораженных может оказаться большое число детей, особенно в отпускной период (до 45 %). Во всех случаях летальность среди них значительно выше, чем взрослых. В стационары дети раннего возраста, как правило, не поступают, они погибают на месте происшествия.

Дети, получившие травмы, ожоги, отравления и т. п., подлежат первоочередной госпитализации, поскольку нуждаются в срочном оперативном вмешательстве, детоксикации и в то же время щадящем лечении, что может быть обеспечено при условии привлечения к этой работе высококвалифицированных специалистов педиатрического профиля. Опыт медицины катастроф показывает, что независимо от используемой методики медицинской сортировки может иметь место недооценка или переоценка тяжести состояния пораженных.

При недооценке состояния пострадавших с повреждениями, потенциально угрожающими жизни, возрастает вероятность госпитализации в непрофильные медицинские учреждения, что приводит к осложнениям и возрастанию смертности.

Переоценка, составляющая приблизительно 50 %, считается приемлемой, поскольку способствует уменьшению числа пораженных, тяжесть состояния которых недооценена.

Кроме того, одной из ошибок в медицинском обеспечении пораженных при крушениях и авариях является поверхностная оценка

объемов необходимых лечебно-эвакуационных мероприятий без учета реальной обстановки, что приводит к недостатку привлечения медицинских ресурсов. Все медицинские формирования и учреждения должны придерживаться единых принципов в оказании медицинской помощи и дальнейшем лечении пораженных, так как отступление от них нередко приводит к тяжелым и необратимым последствиям.

Для обеспечения доступа медперсонала к пострадавшему необходимо главное: удалить фрагменты транспортного средства вокруг пострадавшего; не эвакуировать пострадавшего с места происшествия до прибытия «Скорой помощи»; обеспечить доступ персоналу «Скорой помощи» к пострадавшему наиболее быстрым и легким путем (через двери, окна, посредством частичного или полного удаления крыши); определить состояние пострадавшего и возможность общения с ним.

Немедленная эвакуация пострадавшего из аварийного транспортного средства производится: при пожаре (угрозе взрыва); из-под воды; ·из агрессивной (токсичной) среды; при невозможности остановить на месте сильное кровотечение. Для скорейшей стабилизации состояния пострадавшего необходимо: привести пострадавшего в сознание; обеспечить свободное дыхание; зафиксировать шейные позвонки; остановить серьезные кровотечения; зафиксировать позвоночник; предотвратить переохлаждение.

Необходимо разбирать транспортное средство до возможности эвакуации пострадавшего из зоны аварии. Внимание! Три основных правила спасений:

1. Никогда не извлекайте пострадавшего из-под обломков до оказания ему первой медицинской помощи при травмах и стабилизации его состояния.

2. Разбирайте транспортное средство вокруг пострадавшего, а не вытаскивайте пострадавшего из поврежденного транспортного средства.

3. Пострадавший после извлечения должен находиться в таком же или лучшем, чем до начала спасательных работ, состоянии. Отклонение от этих правил возможно лишь при угрозе для жизни пострадавшего или спасателей.

Задачи первой медицинской помощи:

1. Сохранить жизнь пострадавшего: · до прибытия бригады скорой помощи; · во время транспортировки в лечебное учреждение (больницу или госпиталь).

2. Уменьшить осложнения травматического и ожогового шока, синдрома длительного сдавливания, приводящих к смерти пострадавшего в ближайшие сутки после поступления в стационар.

Система организации первой медицинской помощи предусматривает комплекс мероприятий, осуществляемых последовательно (поэтапно):

первый этап – оказание медицинской помощи на месте происшествия;

второй этап – оказание медицинской помощи в пути следования в лечебное учреждение;

третий этап – оказание медицинской помощи в лечебном учреждении. Медицинская помощь на месте происшествия включает: оказание медицинской помощи пострадавшим медицинскими работниками, вызванными для оказания медицинской помощи пострадавшим (бригада скорой медицинской помощи, фельдшера фельдшерско-акушерских пунктов, врачи сельских участковых больниц и амбулаторий и другие); оказание самой взаимопомощи лицами, оказавшимися на месте происшествия (шофера, работники ГИБДД, работники дорожных предприятий и др.).

Эффективность первой медицинской помощи в результате чрезвычайной ситуации, связанной с авариями на железнодорожном транспорте, на месте происшествия зависит от уровня подготовки лиц, оказывающих эту помощь.

Вместе с тем для всех является обязательным проведение следующих мероприятий:

1. Экстренная эвакуация пострадавших из зоны, угрожающей его жизни и жизни спасателей (пожар, угроза взрыва или падения с высоты): экстренная эвакуация пострадавших из вагонов поезда одним спасателем; экстренная эвакуация пострадавших из вагонов поезда командой спасателей; экстренное перемещение пострадавших из опасной зоны.

2. Тушение горящей одежды и волос.

3. Оценка состояния пострадавшего: определение реакции зрачков на свет; определение пульса на сонной артерии; определение признаков внешнего дыхания; определение места и вида (артериальное, венозное) кровотечения; определение признаков комы; определение признаков перелома костей конечностей; определение признаков повреждения костей таза, позвоночника, ребер и грудины; определение признаков синдрома длительного сдавливания; измерение артериального давления; подсчет частоты сердечных сокращений; аускультация лѐгких; электрокардиография.

4. Комплекс сердечно-легочной реанимации: дефибриляция; непрямой массаж сердца; искусственное дыхание способом ―изо рта в рот‖; искусственное дыхание способом ―маска-рот‖; искусственное дыхание с помощью аппарата ИВЛ с предварительной инкубацией трахеи.

5. Освобождение дыхательных путей в случае комы: способом поворота пострадавшего на живот и удаление слизи и рвотных масс из ротовой полости и носа с помощью салфетки или резинового баллончика; проведение инкубации трахеи и очищение дыхательных путей вакуумными экстракторами (электрическими, механическими).

6.Временная остановка кровотечения: наложение кровоостанавливающего жгута; наложение давящей повязки; способом максимального сгибания конечности.

7. Наложение защитных жгутов и давящих повязок на конечности в случае синдрома длительного сдавливания.

8. Внутривенное введение: плазмозаменяющих жидкостей; ощелачивающих растворов; гормонов и тонизирующих сердечную деятельность и дыхание лекарственных средств.

9. Ингаляция кислородно-воздушных смесей с помощью кислородных или дыхательных аппаратов.

Список использованных источников

1. Прицепова С.А. Источники информации для сбора пространственно-временных данных // В сборнике: ТРАНСПОРТ: НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО («ТРАНСПОРТ-2022»). Труды международной научно-практической конференции. Сер. "Теоретические и практические вопросы транспорта" Воронеж, 2022. С. 218-221.
2. Прицепова С.А. Система базы данных и управления // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 183-187.
3. Прицепова С.А. Понятие о пространственных данных // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 187-192.
4. Прицепова С.А. Основные направления государственной политики в области охраны труда // Естественные и технические науки. 2022. № 12 (175). С. 505-506.
5. Прицепова С.А. Понятие о геоинформационных системах // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 193-198.
6. Прицепова С.А. Оценка косвенного ущерба (последствий) В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 113-115.

УДК 331:45

АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Калачева О.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: Железнодорожная травма в большинстве случаев смертельна, поэтому не стоит пренебрегать правилами безопасности на железной дороге.
Abstract: Railway injuries are fatal in most cases, so you shouldn’t neglect railway safety rules.
Ключевые слова: железнодорожные катастрофы, аварийные ситуации, грузонапряженность
Keywords: railway disasters, emergency situations, cargo stress

Протяженность железных дорог в стране составляет около 130 тыс. км. Их грузонапряженность в 5 раз больше, чем в США, и в 8–15 раз по сравнению с другими развитыми странами. Этим видом транспорта перевозится до 50% грузов и осуществляется большинство пассажирских перевозок (47%).

На железных дорогах в постоянном движении находится более 43 тыс. грузовых и 20 тыс. пассажирских поездов, в том числе пригородных. Среднестатистический россиянин ездит поездом в 50 раз чаще, чем летает самолетом. На железных дорогах нашей страны работают около 1,7 миллиона человек [6].

Железнодорожный транспорт, обеспечивающий значительные объемы пассажирских перевозок, а также транспортировку большого количества опасных и особо опасных грузов (около 900 наименований), относится к отраслям народного хозяйства с повышенным риском опасных происшествий в виде крушений поездов, железнодорожных аварий и катастроф. Крушение поезда – это столкновение пассажирского или грузового поезда с другим поездом или подвижным составом, сход поезда с железнодорожного пути, повлекшие гибель и ранение людей, разрушение локомотива или вагонов.

Железнодорожная авария – авария на железной дороге, приведшая к повреждению одной или нескольких единиц подвижного состава до степени капитального ремонта и (или) гибели людей, причинению пострадавшим телесных повреждений.

В России железнодорожный транспорт, обеспечивающий большинство пассажирских и грузовых перевозок (в том числе опасных грузов), относится к отраслям народного хозяйства с повышенным риском возникновения аварийных ситуаций и катастроф.

Отмечено, что аварийные ситуации с опасными и чрезвычайно опасными грузами могут приводить к поражению людей и животных, вредным последствиям для природной среды. Представлена классификация катастроф по характеру происшествия и в зависимости от числа пострадавших, указаны их основные причины.

Дана характеристика и структура санитарных потерь, возникающих при

К опасным грузам относят вещества, материалы, изделия и отходы производства, которые вследствие их специфических свойств при транспортировании или перегрузке могут создать угрозу здоровью и жизни людей, вызвать загрязнение окружающей природной среды, повреждение или уничтожение транспортных сооружений, средств и иного имущества. Происшествия с грузами такого характера могут быть обусловлены возгоранием, просыпанием (утечкой) опасного вещества, повреждением тары или подвижного состава [1].

Некоторые перевозимые вещества, не являясь токсичными в обычных условиях, способны стать таковыми под воздействием внешних факторов (взаимодействие с другими субстанциями, изменение температуры, давления и др.) Нарушение условий перевозки таких грузов и возникновение аварийных ситуаций может приводить к взрыву, пожару, отравлению, облучению, заболеванию, гибели людей и животных, опасным последствиям для природной среды [2, 5, 6].

Железнодорожные катастрофы происходят в результате нарушения требований технической эксплуатации путевого хозяйства, правил безопасности при транспортировке опасных грузов; воздействия внешних факторов (в зонах стихийных бедствий, технологических катастроф на предприятиях газовой и нефтяной промышленности, взрывов, пожаров и др.); неправильных действий (бездействия) локомотивных.

Основными причинами аварий и катастроф являются: неисправность пути, подвижного состава, технических средств управления, ошибки работников, отвечающих за безопасность движения поездов, и т.д. Так, более 40% железнодорожных аварий и катастроф происходит по вине путейских рабочих.

Наиболее часто катастрофы на железнодорожном транспорте возникают в результате схода подвижного состава пассажирских поездов и столкновения с автотранспортом на железнодорожных переездах. По статистическим данным до 25% всех крушений и аварий приходится на сходы с рельсов из-за недостатков пути (изломы рельсов, дефекты стрелок, крестовин и стыков, сужение или расширение колеи и т. д.). Кроме того, около 25% крушений и аварий на железных дорогах связаны с наездами на людей автогужевого транспорта, дрезины, велосипедистов, самоходных и других машин, особенно на железнодорожных переездах [3].

По характеру происшествия катастрофы на железной дороге подразделяют на столкновения, наезды на препятствия на переездах, сходы, пожары и взрывы; а по характеру поражения пострадавших в чрезвычайной ситуации (ЧС) – на катастрофы с механическими, ожоговыми травмами, загрязнением окружающей среды и др.

Следствием аварий и катастроф на станциях и перегонах являются:

– причинение материального ущерба железнодорожному хозяйству, уничтожение перевозимых грузов;

– взрывы опасных грузов, приводящие к разрушению пути, вагонов, локомотивов, станционных сооружений и др.;

– разлив и (или) выброс в атмосферу ядовитых (агрессивных) веществ;

– возгорание подвижного состава, станционных построек и др.,

– причинение вреда жизни и здоровью железнодорожным работникам и пассажирам поражающими факторами ЧС (механическими, термическими, токсическими и др.).

Особенно сложная обстановка возникает в результате аварии в пределах железнодорожной станции, особенно вблизи городской (поселковой) застройки с высокой плотностью населения [3, 5].

Список использованных источников

1. Прицепова С.А. Источники информации для сбора пространственно-временных данных // В сборнике: ТРАНСПОРТ: НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО («ТРАНСПОРТ-2022»). Труды международной научно-практической конференции. Сер. "Теоретические и практические вопросы транспорта" Воронеж, 2022. С. 218-221.
2. Прицепова С.А. Система базы данных и управления // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 183-187.
3. Прицепова С.А. Понятие о пространственных данных // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 187-192.
4. Прицепова С.А. Понятие о геоинформационных системах // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 193-198.
5. Прицепова С.А. Оценка косвенного ущерба (последствий) В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 113-115.

УДК 331:45

СПЕЦИФИКА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ В КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЯХ

Калачева О.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: В состав медицинских формирований, при необходимости, должны включаться специалисты соответствующего профиля для оказания неотложной психиатрической помощи любым лицам при наличии острых психических расстройств и психотических реакций.

Abstract: If necessary, medical units should include specialists with the appropriate expertise to provide emergency psychiatric care to any individuals experiencing acute mental disorders and psychotic reactions.

Ключевые слова: катастрофы, психические нарушения, патологический процесс

Keywords: disasters, mental disorders, pathological process

Наряду с характером и тяжестью медицинских последствий серьезную проблему в условиях крушений и аварий представляет психическое здоровье людей. Нередко оно характеризуется приступами панического страха, неадекватными эмоциональными реакциями и депрессивными состояниями.

Причем со временем, прошедшим после катастрофы, число пострадавших с психическими расстройствами может резко возрастать. Так, при взрыве вагонов на станции Свердловск-Сортировочный в начальный период ликвидации последствий острые реакции на стресс отмечались у 5 % пострадавших, а на последующих этапах доля лиц с различными психическими нарушениями достигала 50 %.

При железнодорожных катастрофах в районе станции Бологое и на участке Челябинск - Уфа на начальном этапе выраженные психические нарушения у пострадавших не регистрировались.

Однако на последующих этапах психические травмы проявились у 13 и 65 % пострадавших соответственно. В большинстве случаев указанные расстройства приводили к осложнению течения основного патологического процесса у пострадавших.

Поэтому в состав медицинских формирований, при необходимости, должны включаться специалисты соответствующего профиля для оказания неотложной психиатрической помощи любым лицам при наличии острых психических расстройств и психотических реакций. В последующем такую помощь необходимо предусматривать как в лечебно-профилактических, так и в амбулаторно-поликлинических учреждениях железных дорог. 48 20 %

катастроф связано с "человеческим фактором" и риск появления новых ЧС постоянно растет.

Наиболее распространенной формой психического реагирования на сочетанное воздействие поражающих факторов катастроф являются непатологические стрессовые реакции (80-97 %).

Независимо от типа, глубины и выраженности проявлений они относятся к числу прогностически благоприятных психических последствий. До 2.5 % - патологические реакции на тяжелый стресс (развитые психические расстройства с вариабельными психопатологическими синдромальными проявлениями). Около 10-15 % пострадавших в ЧС будут нуждаться в стационарном лечении в условиях психоневрологической клиники и не менее 50% в лечении и наблюдении в амбулаторно-поликлинических условиях.

"Коллективные реакции" обнаруживаются в 63 % случаев ЧС: повышенная внушаемость, импульсивность, раздражительность, взрывчатость; снижение способности логичного рассуждения и оценки событий; не критичность поведения и поступков, изменчивость настроения стремление немедленно реализовать немотивированные идеи при ЧС.

Психиатрическая помощь при ЧС должна представлять комплекс медико-психологических и психиатрических мероприятий, для копирования острых психотических расстройств, нормализацию психического состояния не только пострадавших, но и медицинских работников первого контакта, а также спасателей.

В более отдаленный период, после ЧС, последующая реабилитация этого контингента. Основные направления психиатрической помощи: соответствие сил и средств психиатрической помощи задачам по ее оказанию на этапах медицинской эвакуации; своевременное привлечение специалистов данного профиля (по принципу взаимного дополнения, а не дублирования на различных этапах); минимальный объем лечебных мероприятий в очаге поражения; адекватная сортировка и быстрая эвакуация пострадавших из очага поражения; своевременное усиление отдельных этапов оказания психиатрической помощи; сочетание лечебных и реабилитационных мероприятий.

Прогнозирование, формирование и оснащение ресурсов исходит из данных медико-психиатрической разведки в зависимости от масштаба и тяжести ЧС, наличия в районе бедствия специализированных лечебно-профилактических учреждений.

Основные лечебно-диагностические подходы: приближенность к передовым этапам оказания медицинской помощи; оперативность использование методов экспресс диагностики и лечения; простота применения схем или стандартов медикаментозной терапии; неотложность - оказание помощи в максимально ранние сроки; этапность, специфичность

и индивидуальность (возраст, культура, профессия, личностные особенности).

Принцип оказания помощи: минимальный объем и быстрая эвакуация пострадавших из зоны бедствия. Учитывая возникновение при ЧС массового количества пострадавших психиатрического профиля, становится целесообразным формирование психотерапевтических бригад специализированной медицинской помощи с подчинением территориальным центрам медицины катастроф.

Штатный состав бригады: 2 врача; 2 средних медработника; 2 санитара; 1 водитель-санитар.

Специализированные бригады проводят сортировку, лечебно - купирующие и эвакуационные мероприятия профильному контингенту, оказывают консультативную помощь специалистам другого профиля.

Организация работ в ранний период катастрофы: Имеет несомненное значение опыт работы, уровень квалификации, развитая интуиция, высокий профессионализм всего состава бригады.

Оценка острых клинически выраженных психических и психотических состояний на уровне реакций (т.н. диагноз узнавания). Своевременное выявление истерически декомпенсированных личностей, охваченных ужасом и страхом, т.к. этот контингент составляет группу повышенного риска развития паники.

Медицинская сортировка:

1 группа - представляющие опасность для себя и окружающих. Психогенные аффективно-шоковые реакции с возбуждением или ступором. Состояния с расстроенным сознанием, обострения прежних психических заболеваний, агрессивная и суицидальная настроенность.

2 группа - нуждающиеся в мероприятиях 1 врачебной помощи. В случае недостаточно эффективной терапии, эта группа направляется в психоизолятор.

3 группа - нуждающиеся в отсроченной медицинской помощи, которая может быть оказана в психоневрологическом стационаре.

4 группа - наиболее легкие формы психотических расстройств. Пациенты после введения успокаивающих средств, психотерапии и непродолжительного отдыха, могут приступить к трудовой деятельности.

При наличии у пораженных травмы, отравления и психотического расстройства, последние направляются в профильный стационар после оказания необходимой помощи для ликвидации или профилактики нервно-психических нарушений.

Критерии сортировки: оценка состояния сознания (нарушение есть или нет); оценка двигательных расстройств (психомоторное возбуждение или ступор); особенности эмоционального состояния (возбуждение, депрессия, страх, тревога).

Неотложная помощь: купирование аффективного возбуждения при сохраненном контакте с пострадавшим и при помраченном сознании; купирование ступора психогенного или депрессивного; купирование судорожных пароксизмов или эпилептического статуса; купирование развившихся острых психотических состояний.

Первостепенной целью медикаментозной терапии психотических расстройств является купирование острого состояния, применением нейролептиков, транквилизаторов, антидепрессантов и их комбинацией. При задержке эвакуации в стационар, производятся повторные инъекции возбужденным пострадавшим и непременно за 20-30 минут до начала эвакуационных мероприятий.

Сопровождение при эвакуации массового количества пострадавших из расчета на каждые 25 человек: Спокойные: 2 медсестры, 2 санитара, Беспокойные: 1 врач, 2 медсестры, 3 санитара.

Основное правило психиатрического надзора: тщательность, непрерывность и действенность. На основании анализа мероприятий по ликвидации последствий ЧС и катастроф, можно сделать вывод о наличии у 1\3 пострадавших, перенесших тяжелые стрессовые реакции, наблюдается прогредиентное течение с нарушением адаптационных процессов, развитием посттравматических психогенных стрессовых расстройств, психосоматических заболеваний, обострение хронической, скрытой и вялотекущей патологии.

Эти факторы могут привести к стойким изменениям личности с нарастающей социально-трудовой дезадаптацией и инвалидизацией. Алкоголизм, лекарственная зависимость, проблемы в коллективе и в семье, неустойчивое поведение и конфликты с законом, суицидальные попытки. Все это предопределяет необходимость последующего диспансерно-поликлинического наблюдения за пострадавшими в ЧС, с проведением лечебно-профилактических и длительных реабилитационных мероприятий.

Список использованных источников

1. Прицепова С.А. Источники информации для сбора пространственно-временных данных // В сборнике: ТРАНСПОРТ: НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО («ТРАНСПОРТ-2022»). Труды международной научно-практической конференции. Сер. "Теоретические и практические вопросы транспорта" Воронеж, 2022. С. 218-221.
2. Прицепова С.А. Система базы данных и управления // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 183-187.
3. Прицепова С.А. Понятие о пространственных данных // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта,

промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 187-192.
4. Прицепова С.А. Основные направления государственной политики в области охраны труда // Естественные и технические науки. 2022. № 12 (175). С. 505-506.
5. Прицепова С.А. Понятие о геоинформационных системах // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 193-198.

УДК 331:45

ЭКСПЕРТИЗА В СЛУЧАЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ АВАРИЙ И ЧС

Калачева О.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: Важность проведения этой работы в условиях многих железнодорожных крушений и аварий определяется не только большим числом пострадавших и жертв (доля погибших на месте происшествия в среднем достигает 20 - 30 %, а в отдельных случаях значительно больше), но и необходимостью установления непосредственных причин возникновения инцидентов.

Ключевые слова: идентификация, степень телесных повреждений, постоянные группы судебно-медицинских экспертов

Abstract: The importance of carrying out this work in the context of numerous railway crashes and accidents is determined not only by the large number of casualties (the proportion of fatalities at the scene averages 20–30 %, and in some cases is significantly higher), but also by the need to identify the direct causes of the incidents.

Keywords: Identification, severity of injuries, permanent teams of forensic experts

Обязательным условием при ЧС, особенно с тяжелыми последствиями, является проведение судебно-медицинской экспертизы, в задачу которой входят идентификация личностей погибших, определение причин смерти, обеспечение сохранности трупов и выдача их родственникам.

Наряду с этим эксперты устанавливают характер и степень телесных повреждений у пораженных для решения последующих правовых и социальных вопросов.

Важность проведения этой работы в условиях многих железнодорожных крушений и аварий определяется не только большим

числом пострадавших и жертв (доля погибших на месте происшествия в среднем достигает 20 - 30 %, а в отдельных случаях значительно больше), но и необходимостью установления непосредственных причин возникновения инцидентов.

По-видимому, целесообразно создание постоянных групп судебно-медицинских экспертов для координации работы по установлению причин крушений и аварий, освидетельствования и экспертизы, пострадавших при ЧС на железных дорогах.

В крупномасштабных ЧС или в ситуациях, связанных с проведением спасательных работ в резко осложненных условиях, при необходимости могут быть задействованы имеющиеся на ряде железных дорог нештатные передвижные медицинские и санитарно-эпидемиологические силы и средства (вагон-поликлиника, вагон-амбулатория, вагонаптека, вагон-перевязочная, санитарная летучка, вагоны - радиологическая и бактериологическая лаборатории, вагонсанпропускник).

Большинство из них используется для планового лечебно-профилактического обслуживания работников железнодорожного транспорта, транспортного строительства и членов их семей, осуществляющих свою деятельность и постоянно проживающих на отдаленных линейных станциях и участках железных дорог, в малонаселенной местности вдали от учреждений здравоохранения.

Целесообразность применения и эффективность работы мобильных формирований железных дорог в условиях ЧС доказаны практикой их использования в крупномасштабных ЧС:

- землетрясение в Армении (санитарная летучка, вагоны-поликлиники и вагоны перевязочные, вагон - бактериологическая лаборатория), - авария на Чернобыльской АЭС (вагоны - радиологические лаборатории),

- крушения на станциях Арзамас, Свердловск-Сортировочный, Канаш, Бологое (вагоны-перевязочные),

- вооруженные действия в Чечне (вагоны-перевязочные, специально оборудованные пассажирские вагоны для размещения беженцев).

Список использованных источников

1. Прицепова С.А. Источники информации для сбора пространственно-временных данных // В сборнике: ТРАНСПОРТ: НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО («ТРАНСПОРТ-2022»). Труды международной научно-практической конференции. Сер. "Теоретические и практические вопросы транспорта" Воронеж, 2022. С. 218-221.
2. Прицепова С.А. Система базы данных и управления // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 183-187.

3. Прицепова С.А. Понятие о пространственных данных // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 187-192.
4. Прицепова С.А. Основные направления государственной политики в области охраны труда // Естественные и технические науки. 2022. № 12 (175). С. 505-506.
5. Прицепова С.А. Понятие о геоинформационных системах // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 193-198.
6. Прицепова С.А. Оценка косвенного ущерба (последствий) В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 113-115.

УДК 331:45

ОРГАНИЗАЦИЯ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И ПРОТИВОЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Калачева О.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: При авариях на железнодорожном транспорте, повлекших за собой разливы аварийно-химически опасных веществ, необходимо проведение санитарной обработки пострадавших.

Ключевые слова: санитарно-эпидемиологические бригады, аварии, опасные грузы

Abstract: In the event of railway accidents involving the release of hazardous chemicals, it is necessary to carry out sanitary treatment of the affected individuals.

Keywords: sanitary and epidemiological teams, accidents, hazardous cargo

Необходимые санитарно-гигиенические и противоэпидемиологические мероприятия при возникновении ЧС на железнодорожном транспорте осуществляются силами лабораторий дорожных, отделенческих и линейных ЦГЭ, которые входят в отраслевую сеть наблюдения и лабораторного контроля.

Постоянная готовность и оперативность указанных лабораторий и создаваемых на их базе санитарно-эпидемиологических бригад имеет особое значение при авариях с опасными грузами.

В комплексе мер, направленных на смягчение медико-санитарных последствий ЧС на железнодорожном транспорте, важнейшее значение имеет решение вопросов взаимодействия с территориальными органами и учреждениями здравоохранения, силами и средствами службы медицины катастроф и подразделениями МЧС.

При авариях на железнодорожном транспорте, повлекших за собой разливы аварийно-химически опасных веществ, необходимо проведение санитарной обработки пострадавших.

Прежде всего, АХОВ удаляют с открытых участков кожи (лицо, шея, руки). Далее дезактивируют СИЗ (при этом их не снимают), одежду, обувь. Для этого используются вода, 0,3–0,5 % водный раствор любых моющих средств, водные растворы мыла.

Частичная санитарная обработка проводится каждым самостоятельно (или в порядке взаимопомощи) путем удаления АХОВ с помощью подручных средств механическим путем (обметание, смывание). 56 Средства защиты кожи фильтрующего типа дезактивируются обметанием с помощью щеток, а также вытряхиванием (выколачиванием). Средства защиты кожи изолирующего типа дезактивируются обметанием, встряхиванием, обработкой водой, дезактивирующими растворами.

После выхода из зоны химического заражения частичную санитарную обработку повторяют в таком же порядке. СИЗ снимают после их дезактивации. При этом необходимо учитывать направление ветра (повторное загрязнение).

Затем моют лицо, промывают глаза, полощут рот. Обработку проводят немедленно после обнаружения опасного вещества. Сначала обрабатывают открытые участки кожи (при этом СИЗ не снимают!), а затем СИЗ, одежду, обувь. При отсутствии табельных средств применяют воду, мыло, моющие средства.

Средства защиты кожи (СЗК) изолирующего типа дезинфицируются путем двух-трехкратного орошения дезрастворами. Продезинфицированные средства защиты кожи могут быть использованы повторно. СЗК фильтрующего типа, одежда дезинфицируется только на специальных санитарных пунктах. Частичное обеззараживание одежды, обуви, СИЗ производится каждым самостоятельно или в порядке взаимопомощи, путем удаления с помощью ветоши видимых капель АХОВ и обильного смачивания зараженных участков дегазирующими растворами или водой.

Полная санитарная обработка (ПСО). Полная санитарная обработка населения проводится на санитарнообмывочных пунктах (СОП), создаваемых на базе объектов коммунально — бытового назначения (бань, банно — прачечных комбинатов, санпропускников, химчисток, душевых отделений организаций, спортивных сооружений и др.) города или в полевых условиях.

Приспособление объектов коммунально-бытового назначения для санитарной обработки людей в качестве санитарно-обмывочных пунктов (СОП) осуществляется в соответствии с требованиями СНиП 2.01.57-85. Порядок проведения санитарной обработки людей зависит от вида и степени заражения.

При одновременном прибытии людей на СОП из различных зон заражения первыми обрабатывают людей, которые не использовали СИЗ. На контрольно — распределительном посту (КРП) прибывшие проходят и химический контроль.

Затем прибывших разбивают на группы (численность группы не должна превышать удвоенного количества душевых сеток на СОП). На площадке санитарной обработки прибывшие самостоятельно или с помощью личного состава СОП проводят чистку СИЗ, одежды, обуви, инструмента, приборов.

На СОП может развертываться два потока обработки, а при одном потоке — устанавливается очередность пропуска женщин и мужчин. При заражении отравляющим веществом волосы и открытые участки тела перед помывкой обрабатывают дегазирующим раствором. Зараженные СЗК, одежда и обувь укладываются в мешки и отправляются на станцию по обеззараживанию одежды СОО.

Обеззараживание предусматривает, механическое удаление, а также нейтрализацию химическим и физическим способами вредных веществ, уничтожение болезнетворных микробов, угрожающих жизни и здоровью людей, сельскохозяйственных животных и включает проведение дезактивации, дегазации, дезинфекции СИЗ, одежды, обуви, предметов постоянного пользования, инструмента, техники, транспорта, территории и сооружений.

Дегазация — это удаление (нейтрализация) ОВ, АХОВ с зараженных поверхностей. Возможна самодегазация зараженных поверхностей под воздействием тепла и движения воздуха.

Дегазация техники, зданий и сооружений достигается: - разрушением отравляющих веществ на зараженных поверхностях воздействием дегазирующих рецептур и веществ; - удалением ОВ (АХОВ) с зараженных поверхностей растворителями, моющими средствами или испарением. Использование промышленных отходов для дегазации техники, зданий и имущества должно быть основано на их способности разрушать или смывать АХОВ с зараженных поверхностей.

Таким образом, санитарная обработка представляет комплекс мероприятий по снижению (исключению) вредного воздействия АХОВ на людей в чрезвычайных ситуациях. Подготовка сил и средств к проведению СпО организуется соответствующими начальниками служб ГО и руководителями формирований ГО.

При радиоактивном заражении необходимо соблюдать следующие требования. Лица, не включенные в спасательные команды, должны оставаться за пределами радиационной зоны. Никогда не прикасаться к источнику ионизирующего облучения. Не оставаться в зоне для точного измерения уровня радиации. Координатора и приемное отделение клиники следует известить о загрязнении пострадавшего радиоактивными материалами.

Радиационную зону следует оградить с помощью веревки или другим способом, предотвратив допуск любых лиц, за исключением специалистов по радиационной безопасности.

Сообщение точных деталей, касающихся этого типа происшествия, полезно для тех, кто занимается изучением этих происшествий. Как можно скорее после спасения записать:

1. Где по отношению к радиационному источнику был расположен пострадавший.

2. Сколько времени пострадавший находился в радиационном поле.

3. Фамилии и адреса спасателей.

Кроме того, найти любой значок (символ) или дозиметр, который носил пострадавший, и положить его вместе с личными вещами пострадавшего.

Персонал или оборудование не могут покидать контролируемую территорию, не будучи обследованным, на наличие возможного радиоактивного загрязнения. Все гражданское население (лица), находящиеся на территории катастрофы, до прихода специального персонала должно быть задержано для опознания и дозиметрического контроля, и все загрязненное оборудование, продовольствие и одежда должны оставаться на контролируемой территории, чтобы предотвратить распространение радиоактивного загрязнения.

После окончания работ каждый член бригады должен: снять внешние перчатки, с одновременным выворачиванием их на обратную сторону; вернуть дозиметр ответственному за радиационную безопасность; снять резинки на обшлагах рукавов и брюк; снять всю спецодежду, выворачивая ее на обратную сторону и избегая встряхивания; снять защитные брюки; снять маску; снимать чехлы для обуви поочередно с каждой ноги и замерять загрязнение обуви; если его не наблюдается, переступить контрольную линию; снять внутренние перчатки; пройти полный радиационный контроль; принять душ.

После выхода всего медперсонала место радиоактивного заражения должно быть опечатано и предупреждающие знаки "Осторожно - радиация" должны быть вывешены. Входить в зону заражения без крайней необходимости запрещается до полного обеззараживания

Список использованных источников
1. Прицепова С.А. Источники информации для сбора пространственно-временных данных // В сборнике: ТРАНСПОРТ: НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО («ТРАНСПОРТ-2022»). Труды международной научно-практической конференции. Сер. "Теоретические и практические вопросы транспорта" Воронеж, 2022. С. 218-221.
2. Прицепова С.А. Система базы данных и управления // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 183-187.
3. Прицепова С.А. Понятие о пространственных данных // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 187-192.
4. Прицепова С.А. Основные направления государственной политики в области охраны труда // Естественные и технические науки. 2022. № 12 (175). С. 505-506.
5. Прицепова С.А. Понятие о геоинформационных системах // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 193-198.
6. Прицепова С.А. Оценка косвенного ущерба (последствий) В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 113-115.

УДК 331:45

СИСТЕМА УРОВНЕЙ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА

Калачева О.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: Правовые меры устанавливаются законами, правилами, нормами, гигиеническими нормативами, регламентами, сертификатами (документами, гарантирующими безопасность) и др., а также порядком их применения.

Abstract: Legal measures are established by laws, rules, regulations, hygiene standards, regulations, certificates (documents guaranteeing safety), etc., as well as by the procedure for their application.

Ключевые слова: многоуровневая система правового регулирования, охрана труда, производственная безопасность

Keywords: A multi-level system of legal regulation, occupational safety, and workplace safety.

Сейчас в мире действует многоуровневая система правового регулирования в области охраны труда и производственной безопасности. Уровни эти (международный, межгосударственный, государственный, межотраслевой, отраслевой и уровень предприятий) скоординированы и взаимоувязаны. На каждом из них создаются свои правовые документы, устанавливаются правила, процедуры и критерии (нормы), направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Все эти документы имеют одинаково обязательный характер для работника, деятельность которого они регламентируют, а жизнь и здоровье защищают.

Правовой защите начинают уделять все более серьезное внимание. Правовые меры устанавливаются законами, правилами, нормами, гигиеническими нормативами, регламентами, сертификатами (документами, гарантирующими безопасность) и др., а также порядком их применения.

Например, работа в условиях превышения гигиенических нормативов нарушает целый ряд федеральных законов — фундаментальных правовых документов: Трудовой кодекс РФ, законы «Об охране здоровья граждан», «О санитарно- эпидемиологическом благополучии населения» и др.

Условия труда с превышением гигиенических нормативов являются основанием для использования органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора предоставленных им законом прав для применения санкций за вредные и опасные условия труда. Трудовым кодексом РФ предусмотрено право на отказ работника от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья (до устранения такой опасности), за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами.

В настоящее время Россия участвует в многосторонних (при согласии многих стран) международных соглашениях в области охраны труда и промышленной безопасности. В результате многолетнего сотрудничества многие государства мира приобрели навыки находить общий язык, заключать договоры и международные соглашения, а главное — соблюдать принятые договоренности.

Конституции Российской Федерации устанавливает, что общепризнанные принципы и нормы международного права и международные договоры Российской Федерации являются составной частью правовой системы страны. Если международным договором, который заключила Российская Федерация, установлены несколько другие правила, чем те, которые предусмотрены нашими законами, то применяются правила международного договора.

Основной организацией в области охраны труда и промышленной безопасности является Международная организация труда (МОТ). Многие конвенции (договоры, устанавливающие взаимные права и обязанности государств) этой организации ратифицированы (утверждены органами власти нашей страны). На основании ратифицированных конвенций в нашей стране пересматриваются устаревшие и принимаются новые законы, правительственные постановления и другие правовые документы государственного уровня.

Например, на основании документа «Конвенция о регулировании вопросов труда», принятого МОТ, в нашей стране в 1998 г. Принят Федеральный закон, касающийся вопросов инспекции труда, регулирования вопросов безопасности труда, гигиены труда, производственной среды.

В основу статей Трудового кодекса Российской Федерации легли конвенции о сорокачасовой рабочей неделе, о ежегодных оплачиваемых отпусках, о возмещении вреда, причиненного жизни и здоровью работника в результате несчастного случая или профессионального заболевания при несчастных случаях на производстве, о возмещении трудящимся при профессиональных заболеваниях, о применении принципов права на объединение в профсоюзы и на ведение коллективных переговоров.

В области промышленной безопасности ратифицированы конвенции об обеспечении машин защитными приспособлениями, о защите работников от профессиональных заболеваний, вызываемых загрязнением воздуха, шумом и вибрацией и другими вредными факторами на рабочих местах, от риска получить травму.

Вопросы охраны труда в рамках СНГ регулируют межгосударственные нормативные документы, например, СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования».

Список использованных источников

1. Прицепова С.А. Источники информации для сбора пространственно-временных данных // В сборнике: ТРАНСПОРТ: НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО («ТРАНСПОРТ-2022»). Труды международной научно-практической конференции. Сер. "Теоретические и практические вопросы транспорта" Воронеж, 2022. С. 218-221.
2. Прицепова С.А. Система базы данных и управления // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 183-187.
3. Прицепова С.А. Понятие о пространственных данных // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 187-192.

4. Прицепова С.А. Основные направления государственной политики в области охраны труда // Естественные и технические науки. 2022. № 12 (175). С. 505-506.
5. Прицепова С.А. Понятие о геоинформационных системах // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022). Труды научно-практической конференции. г. Воронеж, 2022. С. 193-198.
6. Прицепова С.А. Оценка косвенного ущерба (последствий) В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 113-115.

УДК 796

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ КРИЗИСОУСТОЙЧИВОСТИ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

Ким Л. Г., Филимонова С.И.
ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

Аннотация. В статье рассматривается актуальная проблема формирования кризисоустойчивости студентов экономических специальностей в условиях турбулентности социально-экономической среды. На основе анализа психолого-педагогической литературы уточняется сущность понятия «кризисоустойчивость» как метапрофессионального качества, выделяются его структурные компоненты (когнитивный, эмоционально-волевой, поведенческий, психофизический), критерии и уровни сформированности. Обосновывается ресурсный подход в качестве методологической стратегии развития адаптационного потенциала будущих экономистов. Предлагается структурно-функциональная модель формирования кризисоустойчивости, интегрирующая психофизический тренинг в обязательные дисциплины физической культуры. Описаны организационно-педагогические условия реализации модели.

Ключевые слова: кризисоустойчивость, студенты экономических специальностей, стрессоустойчивость, ресурсный подход, психофизический тренинг, модель формирования, метапрофессиональное качество.

Abstract. This article examines the pressing issue of developing crisis resilience in economics students in the face of socioeconomic turbulence. Based on an analysis of psychological and pedagogical literature, the concept of "crisis resilience" as a meta-professional quality is clarified, its structural components

(cognitive, emotional-volitional, behavioral, and psychophysical), criteria, and levels of development are identified. A resource-based approach is substantiated as a methodological strategy for developing the adaptive potential of future economists. A structural and functional model for developing crisis resilience is proposed, integrating psychophysical training into compulsory physical education disciplines. The organizational and pedagogical conditions for implementing the model are described.

Keywords: crisis resilience, economics students, stress resilience, resource-based approach, psychophysical training, development model, meta-professional quality.

Введение. Современный этап развития российской экономики характеризуется высокой турбулентностью внешней и внутренней среды: санкционные ограничения, волатильность финансовых рынков, изменение логистических цепочек, неопределённость государственного регулирования, последствия пандемии и геополитические вызовы [10]. В этих условиях работодатели предъявляют повышенные требования к выпускникам экономических специальностей не только в части профессиональных компетенций (знание бухгалтерского учёта, экономического анализа, финансового менеджмента, аудита), но и в способности сохранять эффективность деятельности при наступлении кризисных ситуаций, быстро адаптироваться к изменениям, принимать решения в условиях дефицита времени и информации. Эмпирические наблюдения показывают, что на начальном этапе профессиональной карьеры значительная часть молодых специалистов сталкивается с комплексом типичных проблем: несоответствие ожиданий о содержании и условиях профессиональной деятельности реальной трудовой практике; переоценка собственных возможностей и недооценка сложности выполняемой работы; трудности в установлении продуктивных коммуникаций с коллегами и руководством; недостаток практико-ориентированных знаний и навыков, углублённых в конкретную сферу деятельности. Следствием указанных проблем являются высокий уровень тревожности, риск профессионального выгорания, уход молодых специалистов не только из конкретных компаний, но и из профессии в целом. Данная ситуация требует не только психологического сопровождения, но и целенаправленного педагогического решения, интегрированного непосредственно в процесс профессиональной подготовки в вузе.

Цель исследования: теоретически обосновать, разработать и экспериментально проверить модель формирования кризисоустойчивости будущих специалистов в образовательном процессе экономического университета на основе интеграции психофизического тренинга.

Анализ федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования 3++ по направлениям подготовки «Экономика» и «Менеджмент» показывает, что необходимая для работы в кризисных условиях способность отражена в ряде универсальных компетенций: УК-1 (системное и критическое мышление), УК-6 (самоорганизация и саморазвитие), УК-8 (безопасность жизнедеятельности). Однако эти компетенции носят обобщённый характер и не образуют единого интегративного качества, которое в данном исследовании обозначается как кризисоустойчивость будущего специалиста. В связи с отсутствием научно обоснованных исследований, посвящённых современным проблемам педагогического сопровождения развития кризисоустойчивости студентов экономических вузов, можно сделать вывод о социальном, научном и практическом значении выявленной проблемы.

Для построения операционального определения кризисоустойчивости необходимо обратиться к фундаментальным психологическим теориям. Концепция жизнестойкости (hardiness), разработанная С. Мадди в 1984 г., рассматривает данное качество как систему убеждений, позволяющую превращать стрессовые события в возможности для роста. Жизнестойкость включает три компонента: вовлечённость (убеждённость в ценности активного участия), контроль (убеждённость в возможности влиять на результаты) и принятие риска (убеждённость в развитии через опыт). В отечественной психологии данная концепция получила развитие в работах Д.А. Леонтьева и Е.И. Рассказовой, выполнивших адаптацию теста жизнестойкости на российской выборке [9]. Теория совладающего поведения (копинг-стратегий) Р. Лазаруса и С. Фолкман является ключевой для понимания поведенческих механизмов преодоления кризисов. Копинг-стратегии подразделяются на проблемно-ориентированные (рациональное решение проблемы) и эмоционально-ориентированные (снижение эмоционального напряжения). Эмпирические исследования показывают, что наиболее характерным для студентов в стрессовой ситуации является копинг, ориентированный на избегание, что большинством исследователей считается неадаптивным [8].

Значительный вклад в понимание кризисов профессионального становления внесли Э.Ф. Зеер и Э.Э. Сыманюк, разработавшие периодизацию кризисов профессионального развития личности и обосновавшие их нормативный характер [5]. В диссертации Е.В. Снеговой введено понятие «стартового кризиса профессиональной карьеры», показано, что кризисные явления могут возникать уже на этапе профессионального самоопределения. В педагогике высшей школы проблема устойчивости личности будущего специалиста также нашла отражение. Л.А. Шепилова (2005) прямо связала актуальность формирования профессиональной компетентности аудиторов с «кризисными явлениями в развитии цивилизации» и подчеркнула

необходимость подготовки специалистов, характеризующихся социальной, профессиональной и культурной мобильностью [11].

На основе анализа психологических и педагогических подходов, а также с учётом специфики экономического образования, под кризисоустойчивостью будущего специалиста экономического профиля в настоящем исследовании понимается интегративное метапрофессиональное качество личности, включающее когнитивные, эмоционально-волевые, поведенческие и психофизические характеристики, обеспечивающее способность своевременно распознавать признаки надвигающегося кризиса в профессиональной деятельности, сохранять когнитивный контроль и эффективность решений в условиях дефицита времени, информации и ресурсов, восстанавливать работоспособность после воздействия стресс-факторов, использовать опыт кризисных ситуаций для профессионального и личностного развития. Основываясь на работах С.А. Хазовой, А.А. Деркача, В.А. Бодрова и адаптируя их к задачам экономического образования, выделены четыре взаимосвязанных компонента кризисоустойчивости. Когнитивный компонент включает знание закономерностей развития кризисов в экономике, владение алгоритмами антикризисного анализа (SWOT-анализ в динамике, сценарное планирование, стресс-тестирование активов), понимание собственных психологических реакций на стресс. Эмоционально-волевой компонент характеризуется эмоциональной стабильностью, толерантностью к неопределённости, развитой саморегуляцией, настойчивостью в достижении цели. Поведенческий (деятельностный) компонент отражает практические умения действовать в кризисе: быстро перераспределять ресурсы, принимать решения в условиях риска, использовать стресс-форсайт-техники. Психофизический (ресурсный) компонент обеспечивает выносливость к длительным нагрузкам, способность быстро восстанавливаться после интеллектуального перенапряжения, отсутствие психосоматических нарушений на фоне стресса.

Для эмпирического исследования уровня сформированности кризисоустойчивости определены диагностические критерии. Когнитивно-поведенческий компонент оценивается по критерию знания антикризисных стратегий и алгоритмов с помощью авторского теста на знание экономических кризисов и кейса «Принятие решения в условиях неопределённости». Эмоционально-волевой компонент диагностируется по уровню ситуативной и личностной тревожности (опросник Спилбергера–Ханина) и толерантности к неопределённости (шкала Буднера). Поведенческий компонент выявляется через деловую игру «Антикризисный совет» с экспертной оценкой. Психофизический компонент оценивается по вариабельности сердечного ритма и скорости восстановления после нагрузки с помощью пробы Руфье и компьютерного теста на стресс-устойчивость («Когнитивный штурм»).

На основе степени выраженности критериев выделены три уровня сформированности кризисоустойчивости. Адаптивный (низкий) уровень характеризуется поверхностными знаниями о кризисах, потерей способности к анализу в стрессовой ситуации, преобладанием эмоциональных реакций (паника, ступор), хаотичным или избегающим поведением, высоким пульсом на фоне нагрузки и медленным восстановлением; такой студент требует педагогической коррекции. Базовый (средний) уровень означает фрагментарные знания, достаточные для стандартных ситуаций; эмоциональные реакции контролируются, но требуют волевых усилий; поведение рационально, но возможно запаздывание решений; психофизический статус в пределах возрастной нормы; такой уровень соответствует минимальным требованиям работодателя для начинающего специалиста. Рефлексивно-продуктивный (высокий) уровень предполагает системные знания, способность адаптировать антикризисные модели к нестандартной ситуации; развитый эмоциональный интеллект; гибкое и проактивное поведение; хорошую психофизическую адаптивность и быстрое восстановление; такой выпускник способен стать лидером в кризисных проектах.

Традиционная педагогика высшей школы делает акцент на передаче знаний (когнитивный компонент) и отработке умений (поведенческий компонент), тогда как эмоционально-волевая и, особенно, психофизическая составляющие часто остаются вне зоны целенаправленного педагогического воздействия. Для восполнения этого пробела обратимся к ресурсному подходу, который в последние годы активно разрабатывается в психологии и начинает проникать в педагогику профессионального образования. Ресурсный подход рассматривает человека как носителя определённого набора физических, психологических, социальных и духовных возможностей («ресурсов»). Эти возможности, будучи актуализированными, позволяют личности успешно адаптироваться, самореализовываться, преодолевать стрессовые и кризисные ситуации, а также достигать значимых целей в обучении и профессиональной деятельности. Ключевой характеристикой ресурсного подхода является его сфокусированность на конструктивном начале личности. Применительно к образовательной практике ресурсный подход означает смещение акцента с «тренировки устойчивости к нагрузкам» на «расширение ресурсной базы» студента, индивидуализацию педагогической поддержки с учётом ресурсного профиля обучающегося, а также проактивный характер: ресурсы полезны не только для преодоления кризиса, но и для его предотвращения.

В русле ресурсного подхода ключевым условием формирования кризисоустойчивости выступает развитие адаптационного потенциала личности. Для целей исследования конкретизированы ресурсы, обеспечивающие кризисоустойчивость студентов экономического университета. Личностные (внутренние, психологические) ресурсы

включают интернальный локус контроля, жизнестойкость, толерантность к неопределённости, рефлексивность, самоэффективность. Когнитивные (интеллектуальные, операциональные) ресурсы – системное мышление, скорость переработки информации в условиях дефицита времени, навыки сценарного прогнозирования. Регуляторные (эмоционально-волевые и поведенческие) ресурсы – эмоциональный интеллект, произвольная саморегуляция, конструктивные копинг-стратегии. Психофизические (биологические, соматические) ресурсы – общий уровень здоровья, выносливость, скорость восстановления после стрессогенных воздействий, низкий уровень реактивной тревожности. Ключевым теоретическим выводом является признание психофизических ресурсов базальным слоем, обеспечивающим энергетическую и функциональную основу для эффективного функционирования всех остальных компонентов. Недооценка этой группы ресурсов в педагогической практике ведёт к построению «надломленных» моделей подготовки: при истощении психофизических резервов даже высокоразвитые когнитивные стратегии теряют действенность. Следовательно, целенаправленное формирование кризисоустойчивости в образовательном процессе экономического университета должно включать блоки, направленные на развитие психофизических ресурсов.

Развитие адаптационного потенциала в рамках ресурсного подхода осуществляется через следующие механизмы: механизм рефлексии и осознавания (обучение распознаванию признаков стресса, оценке наличных ресурсов и дефицитов), механизм моделирования стресс-ситуаций (создание в безопасной образовательной среде учебных кризисов: деловая игра «Банкротство фирмы», «Срыв дедлайна»), механизм обучения саморегуляции (освоение дыхательных упражнений, аутогенной тренировки, техник переключения внимания), механизм ресурсного коучинга (преподаватель как фасилитатор, помогающий студенту обнаружить и усилить его сильные стороны), механизм групповой ресурсной поддержки (взаимопомощь, обмен опытом, создание атмосферы психологической безопасности).

Анализ современных исследований и образовательной практики позволил выделить три группы подходов к формированию кризисоустойчивости студентов экономических специальностей. Когнитивно-ориентированные практики (наиболее распространённые) базируются на представлении о том, что знание антикризисных алгоритмов само по себе повышает устойчивость. В учебные планы включаются дисциплины «Антикризисное управление персоналом», «Анализ и диагностика кризисного состояния организации», «Теория антикризисного управления». Используются лекции, семинары, кейс-стади. Достоинством является системность, однако знание антикризисных алгоритмов само по себе не гарантирует устойчивости в реальной стрессовой ситуации:

эмоциональный и психофизический компоненты оказываются неподготовленными. Социально-психологические практики ориентированы на развитие навыков саморегуляции, управления эмоциями и совладания со стрессом. Реализуются через тренинги, групповую работу, дискуссии, рефлексивные сессии. Исследования показывают, что адаптивные копинг-стратегии статистически значимо снижают уровень стресса. Однако подобные практики чаще всего реализуются в форме краткосрочных тренингов или разовых занятий, не обеспечивая устойчивого эффекта и не интегрируясь в основной образовательный процесс. Психофизические практики (наименее представленные) направлены на развитие телесных ресурсов стрессоустойчивости. В имеющихся практиках психофизический компонент чаще всего представлен фрагментарно – как часть программ психологической поддержки (рекомендации по физической активности, качественному сну, полезным привычкам). Систематическая работа по развитию психофизических ресурсов практически не представлена в образовательном процессе экономических вузов.

Выявлены три ключевых дефицита существующих практик: разрозненность подходов (когнитивные, социально-психологические и психофизические практики существуют параллельно, не образуя единой системы), игнорирование психофизического компонента (он либо полностью отсутствует, либо рассматривается как второстепенный, не связанный с профессиональной подготовкой экономиста) и отсутствие интеграции в основной образовательный процесс (большинство практик реализуются в форме отдельных тренингов, факультативов или психологических занятий, не являющихся обязательными и не встроенными в логику профессиональной подготовки). Эти дефициты обосновывают необходимость разработки комплексной педагогической модели, интегрирующей психофизический тренинг в образовательный процесс экономического университета.

Предлагаемая структурно-функциональная модель включает пять взаимосвязанных блоков. Целевой блок определяет цель – формирование кризисоустойчивости как интегративного метапрофессионального качества – и задачи развития каждого компонента. Содержательный блок включает три модуля. Модуль 1 (когнитивно-ориентированный) реализуется через дисциплины профессионального цикла: «Антикризисное управление», «Экономический анализ», «Управление проектами». Формы работы – лекции, семинары, кейс-стади, разбор реальных экономических кризисов. Результат – формирование когнитивного компонента. Модуль 2 (социально-психологический) реализуется в вариативной части, через факультативы «Психология стресса и саморегуляция», «Эмоциональный интеллект в бизнесе». Формы – тренинги, групповая работа, рефлексия, ведение дневников самонаблюдения, освоение копинг-стратегий. Результат – развитие эмоционально-волевого и поведенческого компонентов. Модуль 3

(психофизический) интегрируется в обязательные дисциплины «Физическая культура и спорт», «Элективные курсы по физической культуре». Содержание включает дыхательные техники (диафрагмальное дыхание, «квадратное дыхание»), телесно-ориентированные упражнения (сканирование тела, прогрессивная мышечная релаксация), упражнения на развитие координации и вестибулярной устойчивости, стресс-тесты с дозированной физической нагрузкой, техники концентрации внимания, упражнения на восстановление (постизометрическая релаксация, аутогенная тренировка). Результат – развитие психофизического компонента.

Технологический блок описывает методы (активные методы обучения, тренинговые методы, методы психофизической саморегуляции, методы контроля и самоконтроля), формы организации (аудиторные занятия, тренинги, самостоятельная работа, внеаудиторные мероприятия) и средства (учебно-методические комплексы, диагностический инструментарий, цифровые ресурсы).

Диагностический блок обеспечивает входную, промежуточную и итоговую диагностику с использованием описанных ранее методик.

Результативный блок фиксирует ожидаемые педагогические результаты: повышение уровня кризисоустойчивости студентов, снижение тревожности, увеличение доли адаптивных копинг-стратегий, улучшение психофизических показателей, повышение академической успеваемости.

Организационно-педагогические условия реализации модели включают интеграцию психофизического тренинга в основные образовательные программы; подготовку преподавательского состава (повышение квалификации по программам психофизической саморегуляции); материально-техническое обеспечение (помещения, пульсометры, раздаточные материалы); преемственность и системность (реализация на протяжении всего периода обучения); индивидуализацию (учёт исходного уровня стрессоустойчивости).

Проведённый теоретический анализ позволяет сделать следующие выводы. Кризисоустойчивость будущего экономиста является метапрофессиональным качеством, имеющим сложную структуру (когнитивный, эмоционально-волевой, поведенческий, психофизический компоненты). Выделены критерии и уровни сформированности (адаптивный, базовый, рефлексивно-продуктивный). Ресурсный подход выступает эффективной методологической стратегией формирования кризисоустойчивости, акцентируя не на устранении недостатков, а на развитии и активизации личностных, когнитивных, регуляторных и психофизических ресурсов студента. Анализ существующих практик выявил их разрозненность, игнорирование психофизического компонента и отсутствие интеграции в основной образовательный процесс, что обосновывает необходимость разработки комплексной модели.

Предложенная структурно-функциональная модель, интегрирующая психофизический тренинг в обязательные дисциплины физической культуры, позволяет системно формировать все компоненты кризисоустойчивости. Реализация модели требует соблюдения организационно-педагогических условий: интеграции в ООП, подготовки преподавателей, материально-технического обеспечения, преемственности и индивидуализации. Дальнейшие исследования предполагают экспериментальную проверку разработанной модели в ходе формирующего эксперимента на базе экономического университета.

Список использованных источников

1. Ананина, Е.С. Исследование стрессоустойчивости у студентов выпускных курсов бакалавриата и магистратуры: магистерская дис. /Е.С. Ананина; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург, 2025. – 106 с.
2. Архипочкина, К.В. Взаимосвязь свойств темперамента и самореализации личности : дис. канд. психол. наук: 19.00.01/Архипочкина Ксения Витальевна. – Москва, 2015. – 202 с.
3. Бабанова, Е.М. Формирование управленческой компетенции студентов экономических специальностей средствами интерактивных технологий: дис. канд. пед. наук :5.8.7 /Бабанова Елена Михайловна. – [ФГБНУ «Институт стратегии развития образования»], 2024. – 178 с.
4. Дробышева, Т.В. Динамика ценностных ориентаций личности в условиях раннего экономического образования : дис. канд. психол. наук: 19.00.0 /Дробышева Татьяна Валерьевна. – Москва, 2002. – 164 с.
5. Зеер, Э.Ф. Кризисы профессионального становления личности: монография / Э.Ф. Зеер, Э.Э. Сыманюк. – Москва: МПСИ; Воронеж: МОДЭК, 2001. – 264 с.
6. Казаченок, Ю.В. Педагогические условия формирования конкурентоспособности будущих экономистов: дис. канд. пед. наук/ Казаченок Юлия Викторовна.– [ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет], 2024. – 189 с.
7. Кинзибаева, И.Г. Формирование основ экономической компетентности старшеклассников в процессе профильного социально-экономического образования : дис. канд. пед. наук:13.00.01 / Кинзибаева Ильгиза Гильмияновна. – Оренбург, 2006. – 205 с.
8. Лазарус, Р. Теория стресса и копинг-стратегии/Р. Лазарус, С. Фолкман // Психология стресса : хрестоматия /сост. Т. Л. Крюкова. – Санкт-Петербург : Питер, 2009. – С. 201-220.
9. Леонтьев, Д.А. Тест жизнестойкости/Д. А. Леонтьев, Е. И. Рассказова. – Москва: Смысл, 2006. – 63 с.

10. Мохов, М.А. Организация системы непрерывного экономического образования : дис. канд. пед. наук: 13.00.01 /Мохов Михаил Александрович. – Тюмень, 2002. – 170 с.
11. Шепилова, Л.А. Формирование профессиональных компетентностей аудиторов в системе непрерывного экономического образования: дис. … канд. пед. наук/ Шепилова Людмила Александровна. – 2005. – 162 с.

УДК 377.031 + 378.14

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ К РУССКОМУ ЯЗЫКУ В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Кирилова Е. А.
Вологодский государственный университет

Аннотация. В статье отражены направления, связанные с работой над ценностным отношением к русскому языку студентов, обучающихся в учреждениях среднего профессионального образования (СПО). Данные направления работы прослеживается на уровне конкретных шагов, связанных с качественной подготовкой будущего специалиста в рамках проекта «Стратегии развития среднего профессионального образования до 2030 года». Подчеркивается важность не только направлений, связанных с работой над нормами русского литературного языка, но также язык представлен как инструмент, с помощью которого важно воспитывать национальное самосознание студенческой молодежи, развивать интерес к культурному наследию, что определяет особый интерес к изучению языка в рамках когнитивного подхода. Также в тексте работы обозначены определенные проблемы, связанные с работой по формированию ценностного отношения к русскому языку.

Ключевые слова: педагогика профессионального образования, русский язык, ценностное отношение личности к русскому языку, студенческая молодежь, система профессионального образования, национальное самосознание, язык как ценность культуры, нормы русского литературного языка.

Abstract. The article reflects the directions related to working on the value-based attitude towards the Russian language among students studying in institutions of secondary vocational education (SVE). These areas of work are evident at the level of specific steps related to the high-quality training of future specialists within the framework of the project “Strategies for the Development of Secondary Vocational Education until 2030”. The importance is emphasized not only of the areas related to working on the norms of the Russian literary language, but the language is also presented as a tool that is important for fostering

the national identity of student youth and developing an interest in cultural heritage, which determines a special interest in studying the language within the cognitive approach. The text also identifies certain problems related to the work on fostering a value-based attitude towards the Russian language.

Keywords: pedagogy of vocational education, Russian language, the individual's value-based attitude towards the Russian language, student youth, the vocational education system, national self-awareness, language as a cultural value, norms of the Russian literary language.

Объявленный в России Год русского языка оказался важным фактором в осознании роли языка в консолидации российского общества, в формировании ценностного отношения молодежи к ценностям национальной культуры [5; 20]. Именно язык является одним из ключевых индикаторов российской гражданской идентичности, осознания и переживания личностью своей принадлежности к огромному и многонациональному российскому обществу [3; 4]. Весь огромный Русский мир соединяет в единый и целостный народ именно русский язык, ставший универсальным языком для двухсот народов, населяющих Россию [2; 6; 7; 19]. Именно через русский язык в сознание подрастающих поколений входит национальная история, традиции и нормы культуры, важнейшие экзистенциальные смыслы и ценности, на основе которых каждый человек выстраивает свою судьбу, свою социальную и профессиональную биографию [9; 22; 25]. Язык одновременно является и средством общения людей, и орудием постижения знаний о мире. В языке отражаются представления человека об окружающих его предметах и явлениях, а также о самом себе [8; 17].

В Российской Федерации статус государственного языка имеет русский язык, он является обязательным в работе федеральных органов власти, в официальной документации страны [13]. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ) предусматривает, что образовательная деятельность в России осуществляется на государственном языке, а также Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) определяют требования к реализации программ на русском языке, при этом обращая внимание на формирование языковой грамотности и коммуникативных навыков обучающихся [27].

Ведение образовательного процесса на русском языке в общеобразовательных школах, учреждениях среднего профессионального образования, высших учебных заведениях имеет тесную связь с приобщением к нормам литературного языка, культуре и традициям русского народа, ценностным отношением к русскому языку [12].

Каковы же основные направления и проблемы формирования ценностного отношения к русскому языку среди современных студентов системы среднего профессионального образования (СПО)?

В учреждениях СПО дисциплины общеобразовательного цикла, а также дисциплины, связанные с будущей профессией, преподаются на русском языке, делается акцент и на профессионально ориентированную речь (терминология, оформление документов, доклады по избранной обучающимся специальности).

В рамках проекта «Стратегия развития среднего профессионального образования до 2030 года» формирование у молодежи ценностного отношения к русскому языку прослеживается на уровне конкретных шагов, связанных с качественной подготовкой будущего специалиста [24].

Хорошее владение русским языком всегда является частью профессионального становления. Это связано с умением специалиста чётко формулировать мысли в технической, деловой или проектной документации, вести деловую переписку, работать с текстами различных стилей, в том числе и с профессиональной терминологий.

Проект «Стратегия развития среднего профессионального образования до 2030 года» обращает внимание на внедрение новых технологий, которые связаны с электронными образовательными платформами, что связано с чётким пониманием и грамотным использованием языковых норм. Такие языковые навыки, как четкое понимание инструкций и документации, умение ясно и корректно пояснить свою позицию, задать уточняющий вопрос, описать проблему, ход работ и принятые решения, – являются важной часть профессиональной компетентности. В рамках подготовки специалистов СПО они напрямую влияют на его конкурентоспособность и дальнейший профессиональный рост [24].

Таким образом, несмотря на то, что в проекте «Стратегии развития среднего профессионального образования до 2030 года» нет отдельного раздела, посвященного ценностному отношению к русскому языку, однако данная идея прослеживается в задачах учебных дисциплин, направленных на формирование определенных профессиональных компетенций. В проекте «Стратегии» делается упор на практикоориентированность и соответствие будущего выпускника требованиям работодателей, которые регулярно обращают внимание на коммуникативные навыки специалиста: грамотная письменная и устная речь, умение работать с документацией, четкое изложение мыслей, Все вышесказанное подчеркивает направления, связанные с работой над нормами русского литературного языка: формирование представления о языковой норме и ее важности; обучение работе с лингвистическими словарями, отработка различных групп норм русского языка в практическом плане; обогащение словарного запаса.

Однако язык может решать задачи воспитательного плана, с помощью отдельных вопросов изучения языка педагог может рассматривать вопросы лингвокультурологии [24].

Все вышесказанное подчеркивает направления, связанные с работой над нормами русского литературного языка: формирование представления о языковой норме и ее важности; обучение работе с лингвистическими словарями, отработка различных групп норм русского языка в практическом плане; обогащение словарного запаса.

Однако язык может решать задачи воспитательного плана, с помощью отдельных вопросов изучения языка педагог может рассматривать вопросы лингвокультурологии.

В рабочих программах и методических рекомендациях для преподавателей СПО поставлена задача формирования у студентов уважительного, ценностного отношения к русскому языку. Изучение русского языка может идти с позиции осознания его как культурной и нравственной ценности, понимания связи языка с культурой, историей России [16].

Данный подход к русскому языку в воспитательном процессе студенческой молодежи напрямую связан с понятием когнитивной лингвистики. Когнитивное направление предполагает изучение закреплённых в языке концептосфер, концептов, типовых ситуаций объективной реальности [10; 11]. По мнению Е.С. Кубряковой, контуры этого научного направления стали вырисовываться примерно с начала 80-х годов XX века [14]. С этого времени язык определился как когнитивный процесс, то есть языковые явления стали связывать с осмыслением опыта человека и познанием мира. Для когнитивной лингвистики как самостоятельной лингвистической дисциплины важны: опора на знание и разум, так как они играют определенную роль познании ценностей, установлении связи некоторых явлений; ментальность, как совокупность мыслительных процессов, включающих построение особой языковой картины мира (В.А. Маслова) [15]; национальное культурное пространство, в котором человек существует и которое становится осознаваемым при столкновении с явлениями той или иной культуры; константы культуры (Ю.С. Степанов) [23] – концепты, которые появляются в древности и прослеживаются до настоящего времени через взгляды ученых, писателей. Фундаментальным объектом исследования в когнитивной лингвистике определяется «концепт», как понятие, погруженное в культуру (Н.Д. Арутюнова, В.Н. Телия) [1, 26], сгустки национально-культурных смыслов (Ю. С. Степанов) [23].

При взаимодействии человека с окружающим миром происходит не только познание этого мира, но важную роль играет анализ объектов, явлений с позиций ценностного восприятия и отражается то, что имеет позитивную или негативную ценность в сознании. По мнению многих исследователей концептосферы русского языка именно ценностное восприятие окружающего мира играет существенную роль в определении того или иного концепта [1, 15, 23].

Кроме работы со студентами СПО в рамках когнитивного подхода к русскому языку педагогу следует учитывать межпредметные связи с другими предметами. Так, например, в рамках анализа текста литературного произведения педагог может брать во внимание различные виды анализа текста, которые доступны уровню восприятия обучающихся СПО [10].

Особое внимание стоит обратить на стилистический вид анализа, в ходе которого работа со словом может быть представлено таким образом, чтобы оно затронуло чувства обучающегося, а также послужило воспитательным потенциалом для него. Эмоциональная отзывчивость на то или иное слово при чтении художественных текстов моделируют поведение в той или иной ситуации, воспитывают терпимое отношение к поступкам других людей. Также развитость чуткого отношения к слову связана с этическими чувствами, как регуляторами морального поведения человека.

Сегодня к выпускнику СПО предъявляются достаточно высокие требования в плане владения русским языком, которые обусловлены тем, что в будущей профессиональной деятельности выпускника коммуникативные навыки, а также широта кругозора, эрудированность, знание национальной культуры посредством познания языка будут играть определенную роль. Следовательно, в рамках перечисленных шагов педагогу следует постепенно работать над формированием ценностного отношения студента к русскому языку.

В проекте «Стратегии развития среднего профессионального образования до 2030 года» среди приоритетных направлений определено повышение квалификации работников системы СПО и развитие системы конкурсов профессионального мастерства [24]. Следовательно, в целях повышения квалификации работников системы СПО необходимым станет формирование новых компетенций педагогов, в том числе владение русским языком и деловыми коммуникациями как профессиональным инструментом сопровождения методической деятельности, от которого зависит качество обучения студенческой молодежи [24].

Однако у педагогов, работающих в системе среднего профессионального образования, может возникнуть определенные проблемы, связанные с формированием ценностного отношения к русскому языку. Опыт работы со студенческой молодежью позволяет обозначить ряд важных, с нашей токи зрения, проблем.

1. Многие студенты, поступающие в учреждения СПО, со школьных лет имеют низкую мотивацию к изучению русского языка и не связывают язык с будущей профессией.

2. Активно используя переписку в мессенджерах, современные студенты теряют навык грамотной устной и письменной речи.

3. Достаточно часто педагог испытывает сложности с подбором универсальных заданий для студентов с разным уровнем языковой подготовки. В процессе чего теряется интерес к языку у сильных студентов.

4. Недостаток изучения языка в лингвокультурологическом аспекте.

5. Недостаток методов и приемов работы, которые помогли бы студентам осознать интерес к языку.

6. Отсутствие мотивации у педагога принятия ценностного восприятия языка.

7. Недостаточное использование или отсутствие внеучебной деятельности в рамках формирования педагогом ценностного отношения к русскому языку.

8. Недостаточное обращение к межпредметным связям с другими учебными дисциплинами.

Основные направления формирования ценностного отношения студенческой молодежи к русскому языку в системе среднего профессионального образования связаны с тем, что язык рассматривается и как инструмент формирования различных групп норм, как в устной, так и в письменной речи, что, несомненно, подчеркивает успешность специалиста в профессиональной деятельности [18]. В рамках подготовки специалистов, хорошо сформированные навыки владения нормами литературного языка рассматриваются как часть функциональной грамотности – способности применять знания в реальных рабочих ситуациях. Акцент, связанный с когнитивным подходом, позволяет через язык воспитывать национальное самосознание, развивать интерес к культурному наследию.

Нельзя не согласиться с оценкой значимости языка для формирования национального самосознания народа, его этнокультурной идентичности, о которой много размышляет А.В. Репринцев, подчеркивая, что «через язык происходит интеграция отдельных этносов в единый народ и единую для этих народов историю. Язык для входящих в состав России народов – это средство формирования общих, одинаково понимаемых смыслов, идей, образов, метафор; через них приходит к человеку общее, универсальное для всех этносов понимание экзистенциальных ценностей, целей, их социального и нравственного содержания» [21]. Языковая культура отдельной личности и всего народа в таком контексте предстает как важнейшая сфера борьбы за молодежь, за будущее России. Языковые интервенции, выхолащивание и обеднение языка неизбежно ведут к деструкции этнокультурной идентичности, разрушению единства и сплоченности этноса. Конечно, язык – живой, развивающийся феномен культуры. Его изменения связаны с изменениями всего современного мира, с изменением образа жизни людей. Важно во всех этих изменениях сохранить выразительность и удивительное богатство русского языка, его метафоричный, образный строй, его музыкальность и поэтичность. «Современный мир стремительно меняет свой облик. Русский язык, вся русская история и культура служат важнейшим фактором формирования и воспроизводства национального самосознания народа. Жизнь каждого человека начинается со Слова – слова мамы, слова «мама», постепенно

расширяясь до слова Родина, до слова Отечество. Язык – важнейший элемент в осознании человеком своей принадлежности к стране и народу. В наступившем столетии разворачивается судьбоносная битва – битва за Русский мир, за его сохранение, за его будущее, за право и возможность каждого русского человека говорить на родном русском языке» [20].

Список использованных источников

1. Арутюнова Н.Д. Аномалии и язык (К проблеме языковой «картины мира») // Вопросы языкознания. 1987. № 3. С. 3-19.
2. Баландин Д.Н. Этнокультурная идентичность личности подростка как основа формирования гражданственности и патриотизма подрастающего поколения // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2026. № 1-2. С. 219-229.
3. Баландин Д.Н. Язык как основа формирования этнокультурной идентичности личности современного подростка: векторы эволюции и риски социализации // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2026. С. 30-33.
4. Булатников И.Е. Деструкция морального сознания в современном российском обществе как проблема социального воспитания молодежи // Психолого-педагогический поиск. – 2011. – № 19. – С. 45-62.
5. Булатников И.Е. Общественная мораль как основа становления личности в культуре русского мира: разработка проблем этики в философско-педагогической концепции В.А. Разумного // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2024. № 3-4 (62-63). С. 148-157.
6. Булатников И.Е. Развитие системы нравственных ценностей молодежи в условиях кризиса культуры: диалектика вечного и временного // Психолого-педагогический поиск. – 2012. – №4 (24). – С. 23-35.
7. Булатников И.Е. Социально-нравственное развитие молодежи в условиях деструкции общественной морали // Психолого-педагогический поиск. 2012. № 23. С. 60-72.
8. Булатников И.Е. Философско-педагогическое наследие Б.З. Вульфова и реалии современного российского образования: векторы деструкции социальности молодёжи // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 1 (52). С. 185-200.
9. Булатников И.Е. Этические основы русского образования в зеркале национальной истории и культуры: перечитывая наследие К.Д. Ушинского // Известия Российской академии образования. 2014. № 3 (31). С. 14-34.
10. Виды анализа художественного текста: учеб-метод. пособие для учителя рус. яз. и литературы / А.Н. Семенов. Ханты-Мансийск: Институт развития образования, 2016. 125 с.

11. Демидова К.И. Диалектная языковая картина мира и аспекты её изучения. Екатеринбург: УрГПУ, 2007. 110 с.
12. Единый квалификационный справочник должностей в разделе «Квалификационные характеристики должностей работников образования» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/902233423. (дата обращения: 27.10.2026).
13. Конституция Российской Федерации. Москва: Эксмо, 2021. 89 с.
14. Кубрякова Е.С. Язык и знание. М.: Языки славянской культуры, 2004. 555 с.
15. Маслова В.А. Лингвокультурология. М., 2001. 208 с.
16. Методические рекомендации по организации обучения по общеобразовательной дисциплине «Русский язык». ИРПО. Москва, 2022. URL: rk-culture.ru (дата обращения: 27.10.2025).
17. Репринцев А.В. Социально-нравственное развитие будущего специалиста в условиях транзитивности: диалектика личного и общественного // Векторы психолого-педагогических исследований. 2026. № 2 (11). С. 29-42.
18. Репринцев А.В. Психологические основы экзистенциального самоопределения личности студента в образовательной среде университета // Векторы психолого-педагогических исследований. 2026. № 3 (12). С. 38-58.
19. Репринцев А.В. Риски и противоречия этнической социализации и экзистенциального самоопределения молодежи в транзитивном обществе // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 1 (6). С. 13-33.
20. Репринцев А.В. Русский язык в системе факторов формирования этнокультурной идентичности детей и подростков: векторы эволюции и риски маргинализации подрастающего поколения // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 3 (79). С. 176-189.
21. Репринцев А.В. Социально-нравственное развитие студенчества в «цифровую эпоху»: тенденции и противоречия развития личностного потенциала молодежи // Инновации и традиции в высшем и среднем профессиональном образовании. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Казань, 2026. С. 56-64.
22. Репринцев А.В. Этническая социализация детей и молодежи в транзитивном обществе: проблемы, риски, противоречия // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2026. № 3-4 (66-67). С. 115-134.
23. Степанов Ю. С. Имена. Предикаты. Предложения. М., 1981. 360 с.

24. Стратегия развития среднего профессионального образования в Российской Федерации на период до 2030 года (проект) / Министерства просвещения России // URL: edu.gov.ru (дата обращения: 27.10.2026).
25. Сухоруков И.С. Формирование этнокультурной идентичности детей и молодежи в условиях возрождения Русского мира // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2016. № 2 (29). С. 92-101.
26. Телия В. Н. К проблеме связанного значения слова: гипотезы, факты, перспективы // Язык – система, язык – текст, язык – способность. М., 1995. С. 25-36.
27. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» // «КонсультантПлюс». URL: https://mchs.gov.ru/uploads/document/2025-06-09/3d787dc89e68d89fd30ef0dca9435f79.pdf?ysclid=mvrv5ajqk383350028 (дата обращения: 27.10.2026).

УДК 621.38

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Климентов Н.И., Мамедов Г.М.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. Применение программы, разработанной в среде LabVIEW для экспериментального исследования асинхронных машин.
Ключевые слова: среда LabVIEW, программно-аппаратный комплекс, асинхронный электродвигатель, исследование, характеристики.

Представленные материалы посвящены экспериментальному исследованию на основе аппаратно-программного комплекса LabVIEW с целью получения и анализа статических и динамических характеристик асинхронного электродвигателя.

В качестве объекта исследования используется трехфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором.

Аппаратная часть комплекса - экспериментальный стенд, выполнена по блочному (модульному) принципу, которая позволяет реализовать необходимые функции экспериментального исследования.

Унифицированные модули выполнены в виде отдельных разъемных элементов, обеспечивающих надежную установку на монтажную плату с последующей сборкой схемы посредством гибких соединительных проводов с унифицированными штекерами. Аппаратная часть комплекса содержит источники питания, измерительные преобразователи и приборы, трансформаторы, электрические машины и коммутационную аппаратуру. Автоматизированное управление комплексом осуществляется с помощью

ПК, оснащенного встроенной измерительной платой, позволяющей реализовать виртуальные системы управления отдельными модулями или группами модулей, обеспечивая измерения и отображение параметров их режимов посредством виртуальных приборов. Программная часть комплекса включает программную среду с разработанными виртуальными приборами, осциллографами и графопостроителями.

Программно-аппаратному комплексу присущи следующие качества:

- универсальность – выражается в возможности воспроизведения статических и динамических процессов;
- надежность – обеспечивается за счет малой мощности силовых элементов схемы и защитой от коротких замыканий;
- гибкость – обеспечивается возможностью компоновки требуемой схемы в соответствии с задачами эксперимента.

Объект исследований - асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором.

Технические характеристики исследуемого электродвигателя

Номинальная мощность – $P_н = 180$ Вт.

Число фаз – $m = 3$.

Схема соединения обмоток статора – «звезда».

Номинальное линейное напряжение – $U_{лн} = 220$ В.

Номинальный фазный ток – $I_{1нф} = 1{,}4$ А.

Номинальный коэффициент полезного действия – $\eta_н = 0{,}5$.

Коэффициент мощности – $\cos\varphi = 0.67$.

Номинальная частота вращения – $n_н = 1345$ об/мин.

Сопротивление фазы обмотки статора – $R_ф = 7{,}5$ Ом.

Потери в стали и механические потери – $(P_{ст} + P_{мех}) = 42{,}3$ Вт.

Для снятия характеристик асинхронного двигателя в качестве нагрузочного устройства используется машина постоянного тока, работающая в режиме генератора с использованием метода прямого торможения.

Кинематическая схема экспериментальной установки представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Кинематическая схема установки
АД – исследуемый асинхронный двигатель; МХ – маховик;
МПТ – машина постоянного тока, работающая в режиме генератора

Экспериментальный стенд представляет собой совокупность отдельных модулей: источники питания (постоянного и переменного тока); блоки коммутации (трехфазные выключатели); блок нагрузки (активные и активно-индуктивные); а также блок коннектора, позволяющий подключение ПК к стенду и передачу информации на виртуальные приборы. Каждый из модулей имеет цифровое обозначение и, соответствующие функциональные назначения.

Экспериментальный стенд позволяет снимать характеристики исследуемого двигателя как по физическим приборам, так и по виртуальным.

В предлагаемом варианте эксперимента снятие показаний приборов, характеризующих работу исследуемого асинхронного двигателя, проводится по виртуальным приборам.

Принципиальная электрическая схема стенда для исследования асинхронного двигателя приведена на рисунке 2.

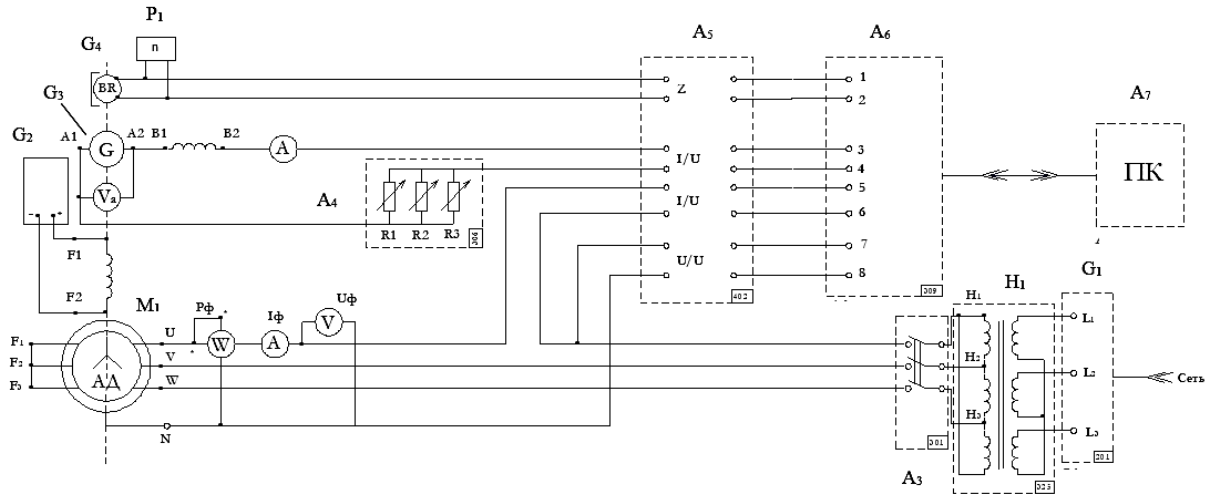


Рисунок 2 – Принципиальная электрическая схема для исследования трехфазного асинхронного электродвигателя

Нумерация модулей, их функциональное назначение и электрические параметры устройств приведены в таблице 1.

Таблица 1

Номер модуля	Функциональное назначение	Параметры
206	Источник питания машины постоянного тока. Предназначен для питания обмоток якоря и возбуждения постоянным током	Цепь якоря $U = 0 \div 250$ В; $I_a = 5$ А цепь возбуждения $U_в = 220$ В; $I_в = 1$ А

306	Активная нагрузка, предназначена для моделирования однофазных и трехфазных потребителей	Три фазы $0 \div 100$ Вт; $U = 220$ В; $I = 0.5$ А
301	Трехфазный выключатель предназначен для ручного или дистанционного включения/отключения электрической цепи	$U = 400$ В; $I = 10$ А
201	Трехфазный источник питания предназначен для питания комплекса трехфазным переменным напряжением. Имеет защиту от перегрузок (кнопку аварийного отключения)	$U = 400$ В; $I = 16$ А
325	Блок однофазных трансформаторов. Предназначен для преобразования однофазного/трехфазного напряжения	$S = 3 \cdot 160$ ВА; $U = 240; 230; 220;$ $133; 127; 115$ В

Параметры МПТ, работающей в режиме генератора:

$U_н = 220$ В; $I_{ан} = 2{,}4$ А; $I_{вн} = 0{,}7$ А; $n_н = 1500$ об/мин; $R_{аг} = 16$ Ом.

Описание принципиальной электрической схемы.

Статорная обмотка асинхронного двигателя M_1 через трехфазный коммутатор A_3 и блок H_1 однофазных трансформаторов, соединенных в трехфазную группу по схеме Δ / Y с напряжениями 220/380 В присоединена к выходу трехфазного источника G_1.

Обмотка возбуждения машины постоянного тока, используемой как нагрузочный генератор G_3, присоединена к регулируемому выходу источника питания постоянного тока G_2.

Якорная цепь генератора G_3 присоединена к реостатной нагрузке A_4.

Указатель частоты вращения P_1 присоединен к выходу тахогенератора G_4.

Датчик тока и напряжения блока A_5 включены соответственно в цепь якоря генератора, в цепь фазы и между фазами асинхронного двигателя.

Выходные сигналы этих датчиков подаются на аналоговые дифференциальные входы коннектора A_6.

Выходной сигнал тахогенератора G_4 подается также на аналоговые входы коннектора.

Цепи управления выключателя A_3 присоединены к цифровым входам и выходам коннектора A_6.

Коннектор A_6 с помощью ленточного кабеля присоединен к плате сбора данных компьютера A_7.

Порядок проведения эксперимента с помощью персонального компьютера. На рабочем столе компьютера открыть папку «Программное обеспечение» → «Пульты управления» → «Опыт 2.2. “Источник напряжения промышленной частоты – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором». На экране монитора откроется панель управления, показанная на рисунке 3.

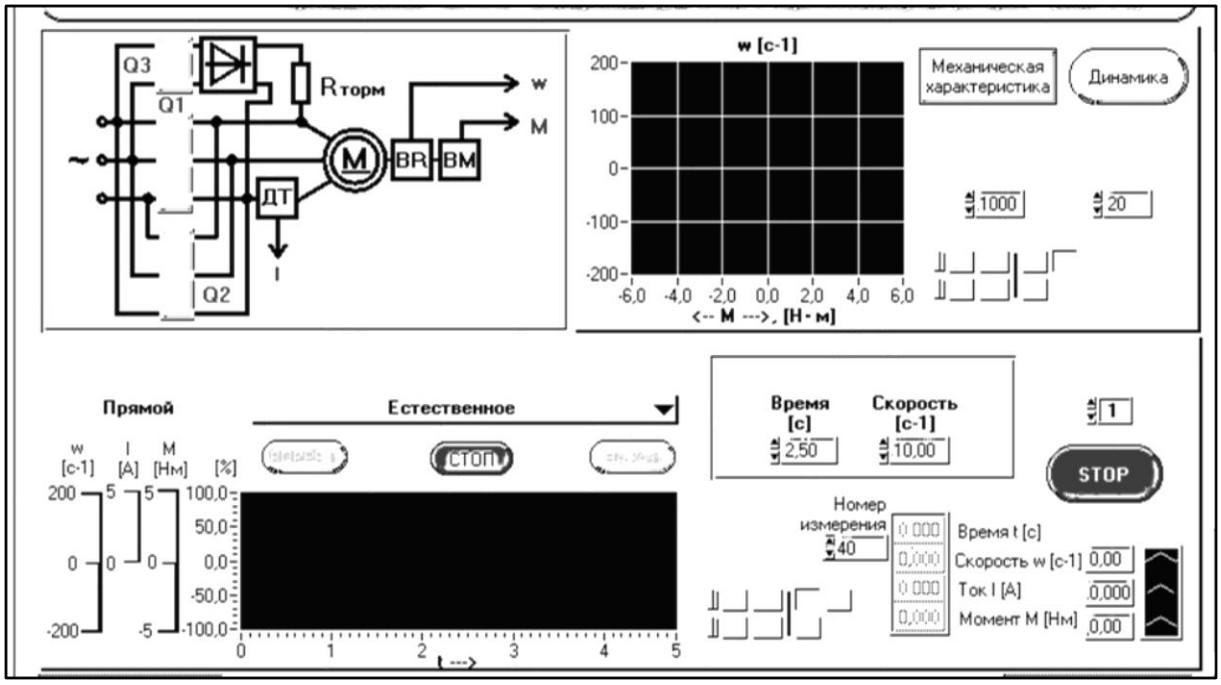


Рисунок 3 – Панель управления

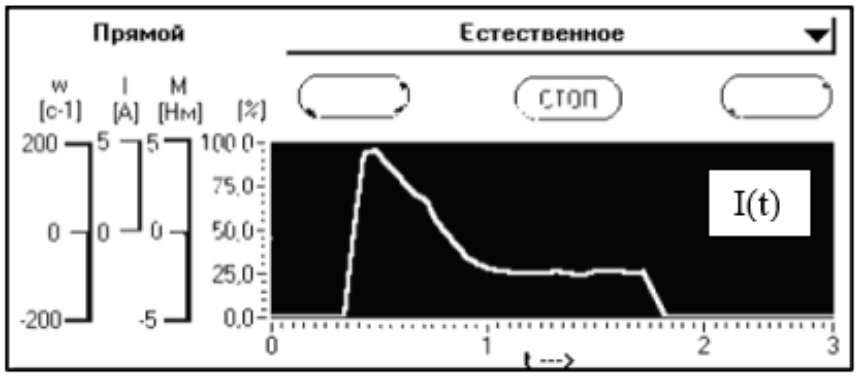
Запустить программу, нажатием кнопки с двумя белыми стрелками 

Для снятия пусковых характеристик нажать на пульте управления кнопку «Вперёд» 

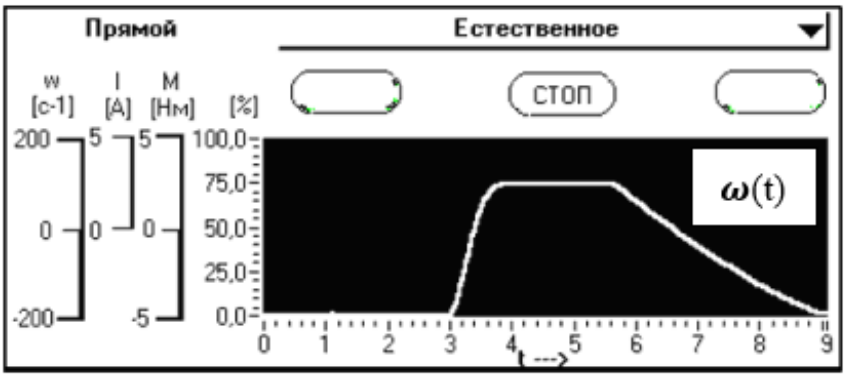
.

Установить автоматические шкалы по оси X и по оси Y (на чёрном поле графопостроителя щёлкнуть правой кнопкой мышки и выбрать «AutoScale X» и «AutoScale Y».

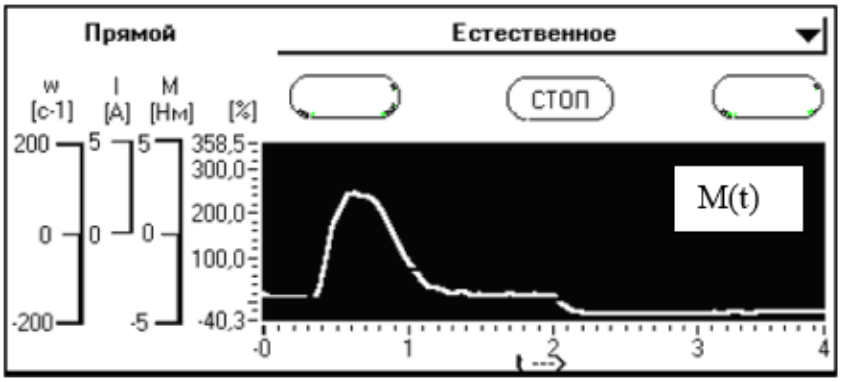
На рисунке 4 отражены временные графические зависимости основных пусковых и тормозных режимов асинхронного двигателя.



а) – зависимость тока I (t)



б) зависимость скорости ω (t)



в) зависимость момента M (t)

Рисунок 4 – Временные графические зависимости тока (а), скорости (б) и момента (в) асинхронного двигателя при пуске и торможении

«Панель виртуальных измерительных приборов», которая показана на рисунке 5.

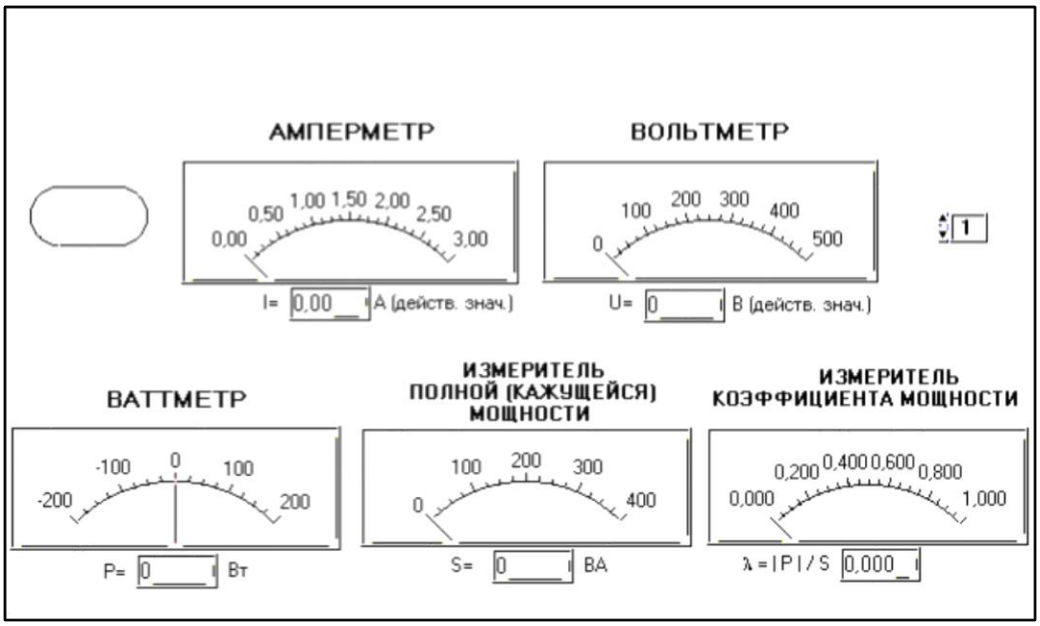


Рисунок 5 – Панель виртуальных измерительных приборов

Для снятия рабочих и механических характеристик на рабочем столе компьютера открыть папку «Программное обеспечение» → «Измерительные приборы» → «Переменный ток» → «Аналоговые» → Запустить программу, нажатием кнопки с двумя белыми стрелками .

Пятикратно изменяя величину нагрузки двигателя, посредством регулирования реостатной нагрузки генератора, зафиксировать необходимые показания виртуальных приборов.

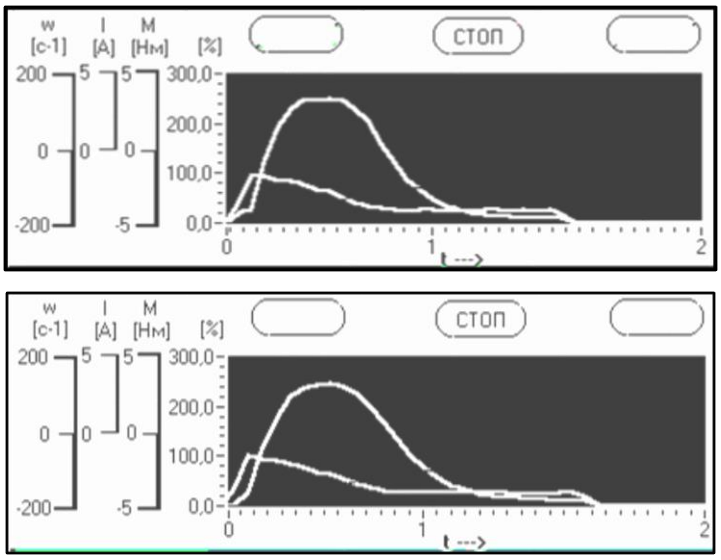
По результатам измерений рассчитываются основные рабочие характеристики:

$M = f(P_2)$, $I = f(P_2)$, $n = f(P_2)$, $P_1 = f(P_2)$, $\eta = f(P_2)$ и $\cos\varphi = f(P_2)$.

При снятии переходных характеристик определяются зависимости: $I = f(t)$, $\omega = f(t)$ и $M = f(t)$. Эксперимент следует проводить для различных значений нагрузки.

По результатам эксперимента следует определить кратности пускового тока и момента, а также время переходного процесса. Дать сравнительную характеристику полученных зависимостей.

Примеры переходных характеристик асинхронного электродвигателя при различных значениях нагрузки приведены на рисунке 6.



при отсутствии нагрузки

при нагрузке, равной 60% от номинальной

Рисунок 6 – Переходные характеристики асинхронного электродвигателя

Полученные результаты исследования позволяют использовать их для практического применения в проектировании асинхронных электроприводов.

Литература

1. Тревис Дж., Кринг Дж. LabVIEW для всех – М.: ДМК Пресс, 2008 – 880 с.

2. Копылов И.П. Электрические машины: учебник для вузов/И.П. Копылов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт., 2024. – 669 с.

УДК 621.38

ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СЛОЖНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Климентов Н.И.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. Разработана программа в среде LabVIEW для экспериментального исследования сложной электрической цепи постоянного тока, с целью проверки законов Кирхгофа, метода наложения и метода эквивалентного генератора.

Ключевые слова: среда LabVIEW, программа, электрическая цепь постоянного тока, исследование.

Annotation. A program has been developed in the LabVIEW environment for experimental study of a complex DC electrical circuit, with the aim of verifying Kirchhoff’s laws, the superposition method, and the equivalent generator method.

Keywords: LabVIEW environment, program, DC electrical circuit, study.

Целью настоящей работы является разработка в среде LabVIEW [1.2] виртуальной установки, позволяющей проводить экспериментальную проверку выполнения законов Кирхгофа, метода наложения и метода эквивалентного генератора при исследовании сложной электрической цепи постоянного тока.

Среда LabVIEW представляет собой среду графического программирования, которая широко используется в промышленности, образовании и научно-исследовательских лабораториях в качестве стандартного инструмента для сбора данных и управления приборами.

Реализации программ в LabVIEW называются виртуальными приборами (ВП) или виртуальными инструментами (ВИ), поскольку их внешнее графическое представление и способ функционирования имитируют работу реальных физических устройств и результаты измерений.

Для построения требуемой программы, необходимо разработать две основные составляющие виртуального прибора – блок-диаграмму и фронтальную панель, которые работают совместно.

Блок-диаграмма отображает графическое представление программируемой задачи, а также служит исходным кодом реализации виртуального прибора.

В среде LabVIEW применяется принцип обработки потока данных. По этой схеме обработка сигнала блоком начинается только тогда, когда поток данных сформирован на его входе. Последующий блок начинает обработку после окончания работы предыдущего блока. Поток данных движется от

блока к блоку, подчиняясь естественной причинно-следственной связи в цепи обработки сигнала. Таким образом, обработка потока данных управляется самим потоком и зависит от этих данных.

Блок-диаграмма состоит из таких объектов как структура Case, цикл While, структура Formula Node, выполняющая вычисления по выражению, расположенному внутри ее рамки, «узел свойств» Property Node, который устанавливает или считывает информацию о свойствах виртуального прибора, а также набор элементов управления, индикаторов, арифметических функций и локальных переменных.

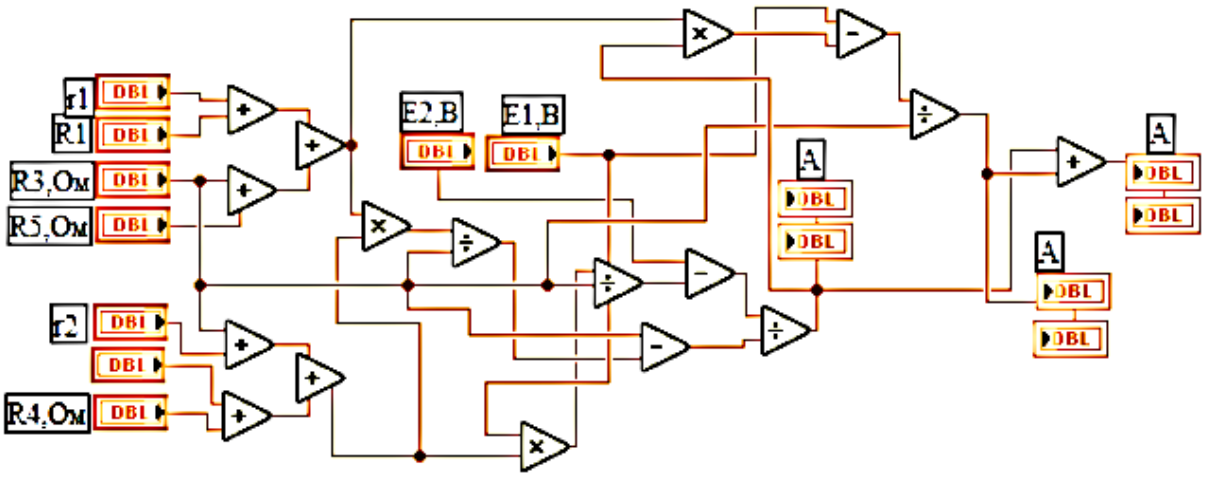
Фронтальная панель или панель управления служит для создания удобного интерфейса при решении пользователем поставленной задачи.

А) Проверка выполнения законов Кирхгофа и метода наложения

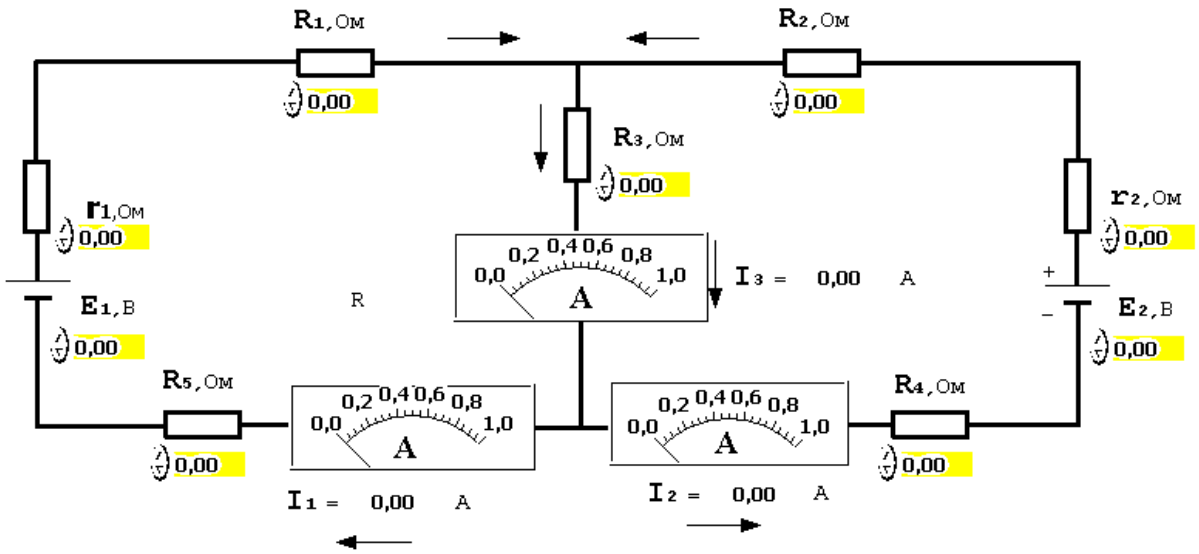
При открытии файла «Проверка законов Кирхгофа» на экране монитора появляется фронтальная панель в виде схемы исследуемой электрической цепи постоянного тока (рисунок1,б), работе которой соответствует блок-диаграмма (рисунок 1,а), составленная на языке графического программирования G [1,2].

Пуск программы производится нажатием мышкой кнопки , находящейся в левом верхнем углу экрана монитора, после чего кнопка приобретает черный цвет .

После пуска программы с помощью цифровых индикаторов  устанавливаются значения ЭДС E_1 и E_2, а также значения всех резисторов схемы: внутренних сопротивлений источников - r_1, r_2 и сопротивлений приемников – R_1, R_2, R_3, R_4 и R_5 в соответствии с выполняемым вариантом. Далее записываются показания амперметров – I_1, I_2 и I_3.



а)



6)

Рисунок 1 – Блок-диаграмма (а) и фронтальная панель (б) программы проведения исследований по проверке выполнения законов Кирхгофа и метода наложения

Для схемы рисунка 1,б составляется система уравнений по законам Кирхгофа [3] и проверяется их справедливость путем подстановки в них заданных и измеренных параметров.

Для проверки метода наложения используются блок-диаграмма и фронтальная панель, представленные на рисунке 1.

После запуска программы устанавливается режим работы, при котором измеряются частичные токи в ветвях исследуемой электрической цепи только от действия ЭДС E_1. Для этого ЭДС E_2 исключается из схемы (приравнивается нулю: $E_2 = 0$), но внутреннее сопротивление r_2 источника E_2 остается в схеме.

Далее устанавливаются значения ЭДС E_1, а также значения всех резисторов схемы: внутренних сопротивлений источников - r_1, r_2 и сопротивлений приемников – R_1, R_2, R_3, R_4 и R_5 в соответствии с выполняемым вариантом и записываются показания амперметров, т. е., частичные токи $I_1`$, $I_2`$ и $I_3`$ в исследуемой цепи от действия только источника E_1.

Следующим действием необходимо измерить частичные токи в ветвях исследуемой электрической цепи, вызываемые действием только ЭДС E_2. Для этого ЭДС E_1 исключается из схемы (приравнивается нулю: $E_1 = 0$), но внутреннее сопротивление r_1 источника E_1 остается в схеме. Значения остальных резисторов схемы должны соответствовать варианту.

После установки всех параметров исследуемой цепи записываются показания амперметров, т. е. частичные токи $I``_1$, $I``_2$ и $I``_3$ в исследуемой цепи, вызываемые действием только источника E_2. При проведении двух

последних опытов токи записываются с учетом их знаков, которые свидетельствуют о различных направлениях токов в отдельных опытах.

Действительные токи ветвей исследуемой электрической цепи (рисунок 1,б) определяются алгебраическим сложением (наложением) измеренных частичных токов $I_1`$, $I_2`$, $I_3`$ и $I``_1$, $I``_2$, $I``_3$.

По заданным параметрам исследуемой электрической цепи выполняется аналитический расчет действительных токов в ветвях цепи методом наложения [3]. Результаты расчетов следует сравнить с результатами, полученными опытным путем.

Б) Проверка выполнения метода эквивалентного генератора

При определении параметров эквивалентного генератора экспериментальным путем необходимо выполнить два опыта – опыт холостого хода и опыт короткого замыкания.

При открытии файла «Проверка метода эквивалентного генератора (холостой ход)» на экране монитора появляется фронтальная панель в виде схемы исследуемой электрической цепи постоянного тока, с исключённой ветвью, в которой требуется определить ток (рисунок 2).

Блок-диаграмма, составленная на языке графического программирования G [1,2] и соответствующая этому опыту приведена на рисунке 2.

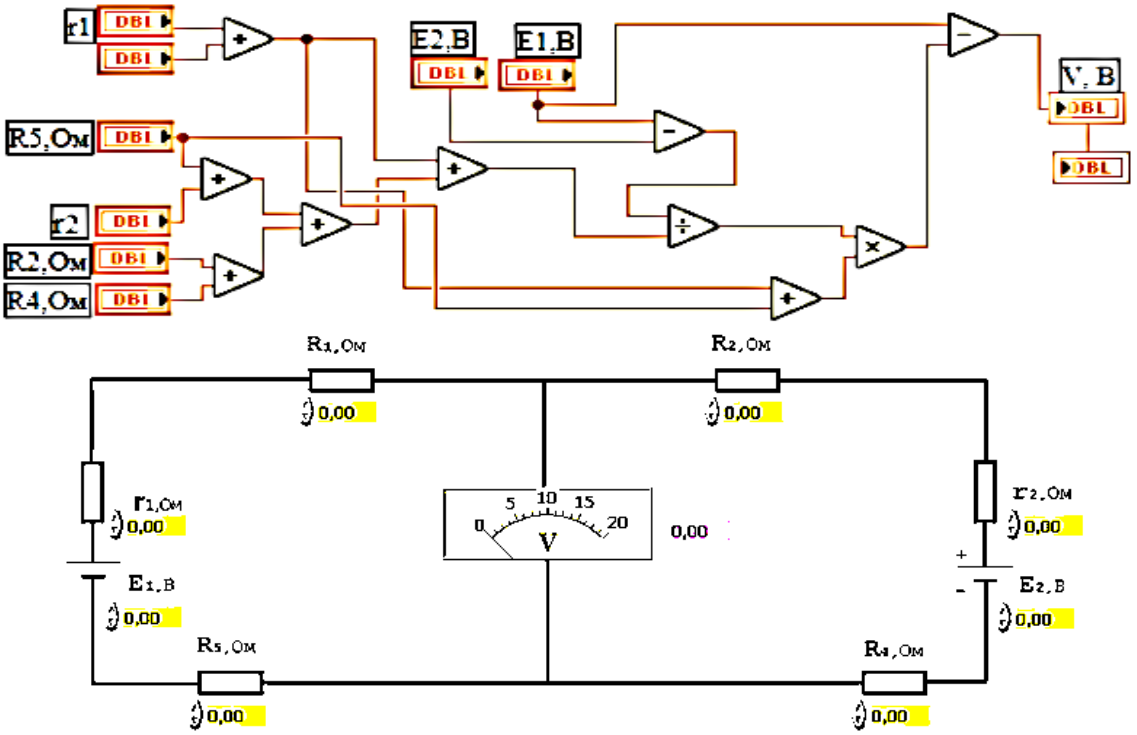
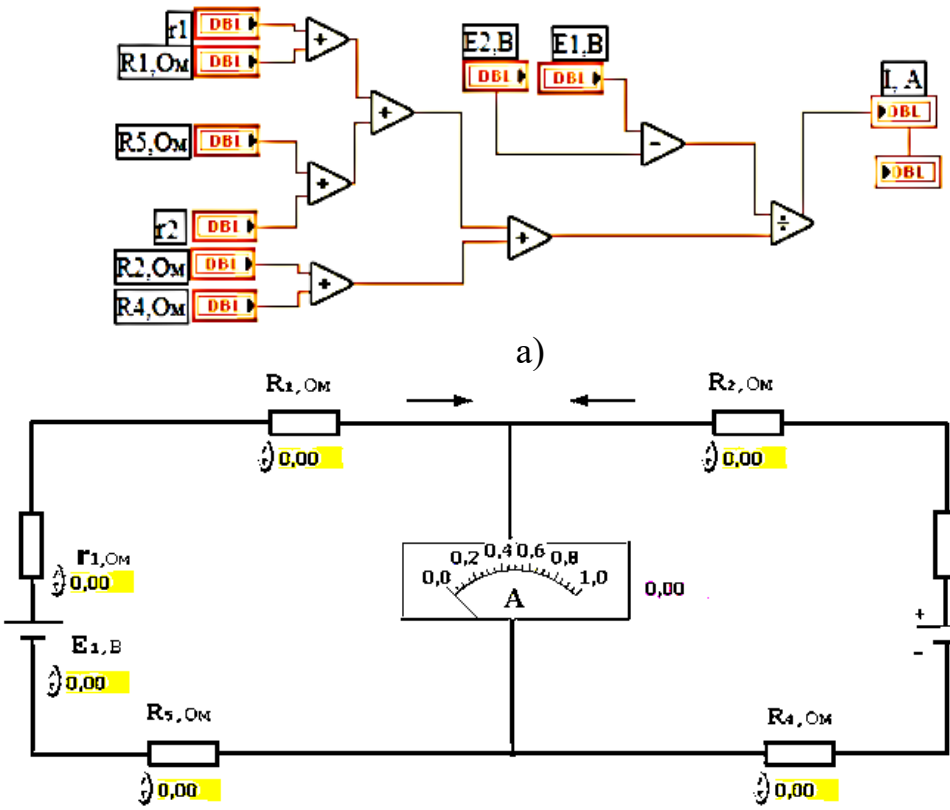


Рисунок 2 – Блок-диаграмма и фронтальная панель программы проведения исследований по проверке выполнения метода эквивалентного генератора (опыт холостого хода)

После пуска программы устанавливаются параметры источников и приемников электрической цепи представленной на фронтальной панели (рисунок 2) и по вольтметру V определяется величина напряжения холостого хода U_{xx} .

Для проведения опыта короткого замыкания следует открыть файл «Проверка метода эквивалентного генератора (короткое замыкание)» на экране монитора появляется фронтальная панель в виде схемы исследуемой электрической цепи постоянного тока, с закороченной ветвью, в которой требуется определить ток (рисунок 3,б).

Блок-диаграмма, составленная на языке графического программирования G [1,2] и соответствующая этому опыту приведена на рисунке 3,а.



а)

б)

Рисунок 3 – Блок-диаграмма (а) и фронтальная панель (б) программы проведения исследований по проверке выполнения метода эквивалентного генератора (опыт короткого замыкания)

После пуска программы устанавливаются параметры источников и приемников электрической цепи представленной на фронтальной панели (рисунок 3,б) и по амперметру А определяется ток короткого замыкания $I_{кз}$.

Полученные опытным путем значения U_{XX} и $I_{кз}$ позволяют определить ток I_3.

По заданным значениям элементов исследуемой электрической цепи выполняется аналитический расчет параметров эквивалентного генератора и ток I_3 [3]. Результаты расчетов следует сравнить с результатами, полученными опытным путем.

Применение компьютерных технологий измерения существенно сокращает требуемый объем оборудования, расширяет измерительные и исследовательские возможности практикума.

Список использованных источников

1. Тревис Дж., Кринг Дж. LabVIEW для всех – М.: ДМК Пресс, 2008 – 880 с.
2. Блюм П. LabVIEW: стиль программирования. Пер. с англ. под. ред. Михеева П. – М.: ДМК Пресс, 2008 – 400 с.: ил.
3. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник / Л.А. Бессонов, – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : Гардарики, 2006. – 701 с.: ил.

УДК 286;289.954

ОТНОШЕНИЕ ВОРОНЕЖСКИХ СТУДЕНТОВ К СЕКТАМ ТОТАЛИТАРНОГО ТИПА

Коваль Л.В., Марар О.И.
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

В статье анализируются вопросы, связанные с пониманием и отношением воронежских студентов к религиозным организациям тоталитарного типа. В статье содержатся результаты анкетирования, в котором приняли участие молодые люди в возрасте 18-20 лет. Анализировались вопросы, связанные с пониманием и отношением студенческой молодежи к тоталитарным сектам.

Ключевые слова: студенческая молодежь, конфессия, религиозные организации, религиозные секты, тоталитарные секты, экстремизм.

The article analyzes issues related to the understanding and attitude of Voronezh students towards religious organizations of a totalitarian type. The article contains the results of a survey in which young people aged 18-20 took part. Issues related to the understanding and attitude of student youth towards totalitarian sects were analyzed.

Keywords: student youth, confession, religious organizations, religious sects, totalitarian sects, extremism.

Тоталитарные религиозные секты являются источником распространения религиозного экстремизма в российском обществе и несут

угрозу духовному развитию молодежи. В силу этого важным представляется изучение вопроса об отношении студенческой молодежи к религиозным сектам в целом, и к тоталитарным религиозным обществам в частности.

Понятие тоталитарная секта стало использоваться сравнительно недавно, с 90-х годов XX века. Научное определение тоталитарным сектам дал Александр Дворкин. Под тоталитарными сектами он понимает: «особые авторитарные организации, лидеры которых, стремясь к власти над своими последователями и к их эксплуатации, скрывают свои намерения под религиозными, политико-религиозными, психотерапевтическими, оздоровительными, образовательными, научно-познавательными, культурологическими и иными масками». [1, С. 60].

Тоталитарные секты, используя различные методы контроля над личностью, стремятся превратить члена секты в раболепного, лояльного и послушного человека. Участники группы, как правило, должны разорвать связи с близкими, семьей, друзьями; отказаться от целей жизни и личных интересов, которые были у них до того, как они были завербованы. Среди методов, регулирующих поведения «новообращенного» исследователи выделяют следующие: изоляция от привычного окружения (необходимо отказаться от своего прошлого), социальное групповое давление, когда постоянное присутствие других адептов лишает личного пространств, признание вины (грехов), чувство единой семьи (бомбардировка любовью), угрозы, порождающие чувство страха, постоянная занятость вызывающая чувство усталости ускоряет процесс внушения нового учения. Методы могут быть чрезвычайно эффективны, приводят к состоянию глубинной зависимости нарушая право человека на свободный информационный выбор мировоззрения и образа жизни. Контролирование сознания происходит через тотальный контроль организации поведения адептов, контроль над эмоциями, контроль над информацией и языком. Таким образом, секта — это закрытая религиозная группа, противопоставляющая себя основной культурообразующей религиозной общине страны или региона» [1, С. 60-61].

Религиозные секты тоталитарного толка с 90-х гг. XX века проникали и пытались закрепиться на территории Воронежской области. «Наплыв различных сектантских религиозных течений, их деструктивный характер их деятельности был настолько велик, что вынудил региональную власть ввести запреты на функционирование данных религиозных объединений на территории области» [2, С. 175]. В частности, в 1997 Экспертно–консультативным советом при управлении юстиции Воронежской области в регистрации было отказано следующим религиозным организациям: Церковно-православная церковь, Церковь Виссариона, Церковь Христа, братства катакомбных православных церквей «Спас», Миссии Союза церквей УХБ, Церкви унификации (последователи Муна), тантрической

общине «Тантра Сангха», Церкви последователей завета Виссариона, общине Свидетели Иеговы, Центру Дианетика [3, С. 212]. Были и приняты и другие меры, нейтрализующие деятельность ряда религиозных объединений на территории области.

Местные и федеральные органы власти пресекали попытки распространения на территории области религиозных сект. Однако расширение списка сектантских движений, в том числе тоталитарного толка, не прекратилось. В частности, в марте 2014 года на митинге, посвященном воссоединению Крыма с Россией, среди представителей различных партий и общественных организаций выделялись флаги с надписью: «За государственность и духовное возрождение Святой Руси». Под этими флагами выступало движение, созданное 2004 году и распространившееся во всех регионах России. Появляется оно и в Воронеже [4].

Проблема функционирования деструктивных культов и тоталитарных сект на территории Воронежской области не была изжита. Глубину этой проблемы оценить крайне сложно, поскольку данные религиозные объединения, как правило, запрещены, соответственно отсутствует официальная статистика об их деятельности. Однако можно и нужно понять, как общественность, в целом, и студенческая молодежь, в частности воспринимает данные религиозные образования.

Для изучения отношения студенческой молодежи к тоталитарным сектам среди студентов двух воронежских вузов (Воронежского государственного технического университета и Воронежского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ) в сентябре-октябре 2023 года было проведено анкетирование.

В опросе приняли участие 124 студента (62 юноши и 62 девушки). 59% респондентов – это студенты технического направления. 41% респондентов - студенты гуманитарного направления, будущие управленцы.

До поступления в вуз студенты проживали как на территории области, так и за ее пределами. Были опрошены студенты, приехавшие на учебу в Воронеж из таких городов соседних областей как Губкин, Усмань, Алексеевка, Старый Оскол, Лебедянь, Елец, Ливны. Также в опросе участвовали студенты воронежских вузов, прибывших в столицу Черноземья из дальних регионов (Норильска, Караганды, Казахстана, Урюпинска, Ростова-на-Дону, Сочи, Мурманска, Елабуги, Курска, Волгоградской области).

Авторов анкеты, прежде всего, интересовало отношение студентов к сектам. С этой целью участникам опроса предлагалось выбрать, с каким из трех тезисов они согласны. Обработка данных, полученных в ходе анкетирования, показала следующие результаты.

21% (26 чел.) согласны с тезисом о том, что «Все религиозные секты представляют угрозу для общества, т.к. люди как бы отторгают себя от остального мира».

47,6% (59 чел.) выразили согласие с тезисом: «Опасность для личности и общества представляю не все религиозные секты, а только «тоталитарные секты», пользующиеся манипулятивными приемами для превращения новозавербованного человека в лояльного, послушного, раболепного и подобострастного члена».

25% (31 чел.) согласны с тезисом: «Испытываю затруднение в ответе на вопрос о том, несут ли угрозу религиозные секты личности и обществу».

Эти данные свидетельствуют о том, что примерно четверть студентов не осознает опасность для личности и общества религиозной изоляции в рамках нетрадиционных для России религиозных объединений. Соответственно, эта достаточно значительная часть студентов может быть потенциальной целевой аудиторией для религиозных объединений, отъединившихся от того или иного господствующего религиозного направления.

Оценить, насколько потенциальная угроза вовлечения в религиозную секту, в том числе, тоталитарную, может стать реальной угрозой, исследователям помогли ответы на следующие вопросы анкеты.

«К какой религиозной конфессии Вы принадлежите? В школьную программу входило ли изучение религий? Какие из перечисленных сект вам известны (перечислялись запрещенные в России религиозные объединения)? Какие запрещенные на территории РФ секты вам известны? Был ли у вас личный контакт (общение) с представителями какой-либо секты?»

Согласно данным анкетирования, к членам традиционных для России конфессий себя причислило большинство респондентов. Из них 64,5% считают себя православными, 2,4 %- мусульманами [2]. Т.е примерно для двух третьих студентов взаимодействие с сектантами затруднено в силу их принадлежности к той или иной религиозной конфессии, традиционной для России.

Для того, чтобы молодые люди не поддерживали контакт с представителями тоталитарных религиозных объединений, также важно знание того, какие из них запрещены в нашей стране. Опрос показал, что достаточно небольшая часть студентов слышала о запрещенных религиозных объединениях. Отвечая на вопрос, «какие из перечисленных сект вам известны», студенты отметили следующие секты: Аум Синрике – 7,2% (9 чел.); церковь объединения Муна- 2,4% (3 чел.); Сатья Саи Баба 0,8 % (1 чел.); Сахаджа Йога - 2,4% (3 чел.); Ошо Радниш – 3,2% (4 чел.); Трансцендентная медитация – 1,6% (2 чел.); Международное общество сознания Кришны - 4% (5 чел.); Шри Чинмой - 0,8 % (1 чел.); Церковь последнего завета (Виссарионовцы) - 7,2% (9 чел.); Богородичный Центр -

1,6% (2 чел.); Белое братство - 8,8% (11 чел.); Свидетели Иеговы 32,2% (40 чел.); Живая этика (Агни Йога) - 0,8 % (1 чел.); Сайентология - 4,8% (6 чел.); Ата жолы" ("Путь предков", "Орда")- «0». Из полученных ответов видно, что больше всего студенты слышали о Свидетелях Иеговы. Каждый третий знает об этом религиозном объединении. В то же время настораживает тот факт, что студенты, отмечая данные религиозные объединения как известные им, не знают, что их деятельность запрещена на территории РФ. Менее половины их тех, кто слышал о Свидетелях Иеговы, указал на то, что действие этой организации не допускает российское законодательство. А именно, о запрете деятельности свидетелей Йеговы известно 15 чел. (12% респондентов), а об их существовании 30 студентам. Среди запрещенных на территории РФ сект также ИГИЛ. На то, что организация запрещена указали 3,2% (4 чел.). Больше запрещенных организаций студенты не назвали (вопрос «Какие запрещенные на территории РФ секты вам известны» был дан в анкете в свободной форме).

Об активности тоталитарных сект, действие которых запрещено на территории РФ, можно судить по ответу на вопрос о том, «был ли у вас личный контакт (общение) с представителями какой-либо секты». Из 124 человек только 13 (10,5%) имели подобный опыт; 17 человек (13,7%) затруднились с ответом и 94 человека (75,8%) дали отрицательный ответ. Т.е. примерно три четверти студентов активность сектантов обошла стороной. Но, пусть и небольшая часть, не смогли идентифицировать сектантов.

Итак, большая часть студенческой молодежи относит себя к членам традиционных для России конфессий. Студенты с настороженностью относится к деятельности религиозных сект. Часть из них считает опасными любые секты, но часть рассматривает как угрозу для личности и общества именно тоталитарные секты. В тоже время заметная часть студентов (примерно четверть) не смогла выразить свое отношение к сектам. В условиях абсолютного незнания запрещенных сект, неумения части студентов идентифицировать представителей религиозных сект, подобное непонимание вреда религиозной изоляции может служить благоприятной почвой для вовлечения в тоталитарные религиозные объединения.

Список использованных источников

1. Дворкин, А. Сектоведение / А. Дворкин. — Нижний Новгород : Издательство Братства во имя св. князя Александра Невского, 2000. — 698 с.
2. Марар, О.И. Религиозная толерантность в повседневной жизни российской молодежи (на примере Воронежской области) / О.И. Марар, Л.В. Коваль, А.Б. Довейко // Регион: системы, экономика, управление. - 2024. - № 1 (64). - С. 172-181.

3. Атлас современной религиозной жизни России. Т. 2. — Москва; Санкт-Петербург: Летний сад, 2006. — 687 с.
4. Полухина, Е. В Воронеже секта встала в один ряд с политическими партиями // Интернет газета Время Воронежа - URL: https://vrntimes.ru/articles/obshchestvo/v-voronezhe-sekta-stala-v-odin-ryad-s-politicheskimi-partiyami (дата обращения 13.10.2023)

УДК 004.3, 656.25

НАДЕЖНОСТЬ КАНАЛОВ СВЯЗИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ НА ОСНОВЕ ARDUINO UNO

Кожевников А.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В работе рассмотрены возможности последовательных протоколов I2C и CAN на базе Arduino UNO с точки зрения надежности каналов связи. Делается вывод о существенной уязвимости I2C по сравнению с CAN, что является основой для построения будущих лабораторных работ. Предлагается схема исследования надежности каналов связи с применением различных алгоритмов кодирования пакетов и метода псевдоошибок.

Ключевые слова: Arduino UNO, последовательные интерфейсы, учебный стенд, ошибки кодирования

Annotation. The paper examines the capabilities of serial I2C and CAN protocols based on Arduino UNO from the perspective of communication channel reliability. The conclusion is drawn about the significant vulnerability of I2C compared to CAN, which forms the basis for designing future laboratory work. A scheme for studying the reliability of communication channels is proposed, using various packet encoding algorithms and the pseudo-error method.

Keywords: Arduino UNO, serial interfaces, training bench, coding errors

Разработка учебных стендов на основе контроллеров типа Arduino UNO и широкой номенклатуре электронных плат, расширяющих функциональные возможности, опирается на необходимость организации обмена различными сообщениями, несущими контрольную и измерительную информацию. В процессе построения узлов системы из нескольких модулей может возникнуть ситуация, когда осуществляемый ими прием и передача данных происходит посредством разных цифровых интерфейсов. Вопрос стабильности передачи данных является актуальным для каждой отдельной схемы создаваемого устройства или узла. Целью работы является оценка схемы изучения надежности обмена сообщениями

в последовательных шинах I2C и CAN на основе Arduino UNO для дальнейшего построения экспериментальной схемы.

Управление технологическими процессами на основе многопроцессорных систем, опирается на надежные каналы связи между функциональными узлами, но даже на малых расстояниях существует вероятность искажения передаваемой информации в силу как техногенных, так и природных явлений. Рассмотрим протоколы обмена, применяемые интерфейсами I2C и CAN, с точки зрения возможности генерации помех в линиях связи.

Шина CAN на физическом уровне оперирует двумя проводниками, в которых «1» представлена одинаковыми уровнями, а «0» − одинаковыми по модулю, но разнонаправленными отклонениями по напряжению, что позволяет при синфазной помехе сохранять разницу на дифференциальном входе приемника. На канальном уровне протокол работает на основе фреймов (рис. 1).

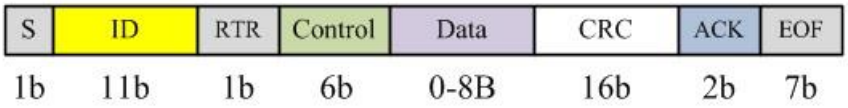


Рис. 1 − Стандартный фрейм CAN

-SOF: Start of Frame — «доминантный 0», сообщающий другим узлам, что CAN-узел намерен начать передачу.

-ID: Идентификатор кадра. Определяет, что означает сообщение и кто его отправляет. ID также определяет приоритет: чем ниже ID, тем выше приоритет сообщения.

-RTR: Remote Transmission Request — указывает, отправляет ли узел данные или запрашивает данные у другого узла.

-Control: Содержит бит расширения идентификатора (IDE) — «доминантный 0» для 11-битного формата. Также содержит 4-битный код длины данных (DLC), указывающий количество байт данных в сообщении.

-Data: до 8 байт данных, содержащих фактическую информацию.

-CRC: Циклический избыточный код для обнаружения ошибок.

-ACK: Слот подтверждения — указывает, принял ли узел данные корректно.

-EOF: End of Frame — отмечает конец CAN-кадра.

Шина является асинхронной, поэтому при одновременном начале передачи срабатывает алгоритм арбитража, который выигрывает фрейм с наименьшим значением идентификатора, он и продолжает передачу, пока остальные отключаются. Прием осуществляется сразу всеми узлами, при этом каждый уже настроен на дальнейшую обработку данных или игнорирование пакета в соответствии с идентификатором источника. Кроме кода для обнаружения ошибок, а также дифференциального входа, на

аппаратном уровне фрейм защищен еще несколькими способами, что делает шину CAN максимально, насколько это возможно, надежным средством для организации сети.

I2C работает в двух режимах: передачи пакета от мастера к выбранному ведомому (рис. 2, а) и наоборот (рис. 2,б). Здесь S - сигнал старта, P - сигнал остановки, A - извещение о поступлении данных от принимающей стороны, равное «0» (байт пришел). Темные квадраты здесь представляют биты от мастера, а белые − от ведомого. Как видно из рис. 2 каждый сеанс передачи данных начинается сигналом «старт» на линии SDA, семибитным адресом ведомого и флагом направления передачи. После того как выбранный ведомый отрапортует, что готов, начинается сеанс, продолжающийся до соответствующего сигнала «стоп». Динамическая диаграмма как синхронизирующего (SCL), так и канала данных в разрезе примера работы, представлена на рис. 3. Если появится сторонний шум, способный изменить состояние уровня одновременно в обоих или в любом одном из проводников, обеспечивающих передачу, то пакет придет с ошибкой. Особенно это касается стартового периода, поскольку неверный адрес ведомого испортит весь сеанс.



(а)



(б)

Рис. 2 − Передача данных в протоколе I2C



Рис. 3 − Пример начала передачи от мастера к ведомому

Сравнивая реализацию этих двух последовательных шин данных можно однозначно сказать, что CAN намного стабильнее, чем I2C, и потребует существенных технических ухищрений, чтобы управляемо генерировать помехи в линии. Для экспериментальной оценки и построения лабораторных работ на надежность канала связи, наиболее интерес представляет I2C. Исходя из рис. 3, здесь достаточно периодически «просаживать» любую из линий, тем самым синтезировать шум и применять в измерениях метод псевдоошибок [1]. Отсюда, примерную электрическую схему проведения эксперимента можно представить как на рис. 4.

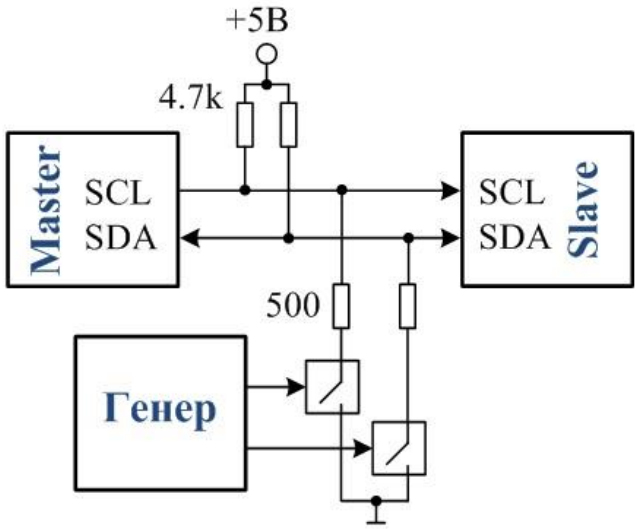


Рис. 4 − Схема изучения надежности канала связи на основе I2C и метода псевдоошибок

А как же установить наличие ошибки в принимаемом сообщении? Если искажение данных произошло в протоколированном адресе, то аппаратная часть цифрового порта просто проигнорирует пришедший пакет и у нас возникнет временной лаг до следующей посылки. Для идентификации ошибки в информационной части в ходе эксперимента возможно реализовать несколько алгоритмов кодирования пакетов:

1) четко установить порядок прихода заранее обусловленных данных (присвоение порядкового номера пакету [2], фиксация времени поступления);

2) отсылать сообщение несколько раз (например три) и производить их сравнение в приемнике (мажоритарный метод);

3) передавать также данные и о сообщении (количестве единиц и нулей, контрольную сумму);

4) отсылать пакет обратно к источнику и там производить сравнение;

5) использовать помехоустойчивое кодирование.

Фреймы протокола I2C удобны для работы со всеми приведенными алгоритмами, при этом возможны даже некоторые варианты внутри самих способов формирования пакетов. Так, в мажоритарном методе позволительно отсылать как один фрейм с тремя байтами информации, так и три фрейма с одним байтом. И всё это должно стать предметом изучения и соотношения в процессе поиска наилучшего варианта.

Таким образом, по результатам анализа установлено, что наиболее уязвимым из двух рассмотренных последовательных интерфейсов является I2C, что позволяет достаточно просто реализовать схему генерации шума в линиях связи. Структура фреймов I2C отлично подходит на роль испытуемого в деле изучения различных алгоритмов защиты передаваемых сообщений. Исследования обозначенной темы позволят не только создать новые учебные инструменты, но также сформировать представления о надежности каналов связи в других проектируемых лабораторных стендах [3-5].

Список использованных источников

1. Исакова, В. В. Измерение коэффициента ошибок в цифровых каналах связи / В. В. Исакова // Вестник Камчатского государственного технического университета. – 2010. – № 11. – С. 26-32. – EDN NDMKQZ.
2. Патент № 2745418 C1 Российская Федерация, МПК H04L 1/24, H04L 12/70. Способ обнаружения ошибок при передаче информационных пакетов : № 2020129346 : заявл. 04.09.2020 : опубл. 25.03.2021 / М. О. Таныгин, В. П. Добрица, А. Л. Марухленко, А. В. Плугатарев ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования. "Юго-Западный государственный университет". – EDN QJLFMQ.
3. Кожевников, А. А. Влияние пассивации поверхности на собственную фотопроводимость фосфида галлия, компенсированного медью / А. А. Кожевников, Н. Н. Прибылов // Физика и техника полупроводников. – 2007. – Т. 41, № 2. – С. 164-165. – EDN RCPNVL.
4. Кожевников, А. А. Поведение меди в фосфиде галлия и энергетический спектр ее состояний / А. А. Кожевников, Н. Н. Прибылов, Е. И. Прибылова // Вестник Воронежского государственного университета.

Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2007. – № 2. – С. 26-28. – EDN IBYKXX.
5. Прибылов, Н. Н. Стимулированная фотопроводимость фосфида галлия, компенсированного медью / Н. Н. Прибылов, А. А. Кожевников // Физика и техника полупроводников. – 2006. – Т. 40, № 11. – С. 1331-1334. – EDN RCZMRL.

УДК 004.3, 656.25

ПРОВОДНЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ НА ОСНОВЕ ARDUINO UNO

Кожевников А.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В работе рассмотрены возможности контроллера Arduino UNO организовать обмен данными между функциональными узлами на основе последовательных интерфейсов SPI, I2C и UART, а также за счет устройств расширения функциональных возможностей − CAN. Представлены характеристики обозначенных интерфейсов в разрезе скорость/расстояние, а также способности организовать соединение множества устройств.

Ключевые слова: Arduino UNO, последовательные интерфейсы, учебный стенд

Annotation. The paper examines the capabilities of the Arduino UNO controller to organize data exchange between functional nodes based on serial interfaces SPI, I2C, and UART, as well as through the use of a functional expansion device − CAN. The characteristics of the specified interfaces are presented in terms of speed/distance, as well as the ability to connect multiple devices.

Keywords: Arduino UNO, serial interfaces, training bench

Реализация концепции построения управляющего звена учебных стендов [1,2] зиждется на возможности контроллера Arduino UNO организовать обмен данными между функциональными узлами. Этому способствует наличие встроенных последовательных интерфейсов: SPI, I2C и UART. Последний через специальную микросхему преобразован в USB, на который завязан не только информационный обмен, но процесс записи программного кода непосредственно в чип контроллера («прошивка»). Платы расширения функциональных возможностей, кроме всего прочего, содержат в своем ряду устройства для организации соединения на основе CAN протокола. Целью работы является обзор возможностей предложенных последовательных интерфейсов на основе Arduino UNO.

SPI интерфейс для своей работы использует 4 линии (таблиица 1):

-SS (Slave Select) – ведущий (мастер) выбирает ведомого для сеанса связи;

-MISO (Master in Slave Out) – передача данных от ведомого к мастеру;

-MOSI (Master Out Slave In) – передача данных к ведомому от мастера;

-SCK (Serial Clock) – импульсы синхронизации, формируемые мастером.

Таблица 1 − Контакты интерфейса SPI на контроллерах UNO

Линия интерфейса SPI	Контакт Arduino Uno
SS	10
MOSI	11 или ICSP-4
MISO	12 или ICSP-1
SCK	13 или ICSP-3

SPI интерфейс позволяет подключать несколько устройств (рис. 1), но при этом текущий сеанс связи организуется только в паре мастера и одного из ведомых. Скорость передачи данных для Arduino UNO определяется делением частоты опорного генератора (16 МГц) на величину 2, 4, 8, 16, 32, 64 или 128 посредством специальной функции. Так команда SPI.setClockDivider(SPI_CLOCK_DIV4) определит частоту шины как 16 МГц/4 = 4 МГц. Расстояние передачи данных точно не определено, поскольку зависит не только от частоты, но и от других факторов, среди которых площадь сечения проводов, наличие экранирования и т.п., и имеет значение порядка от десятков сантиметров, до нескольких метров.

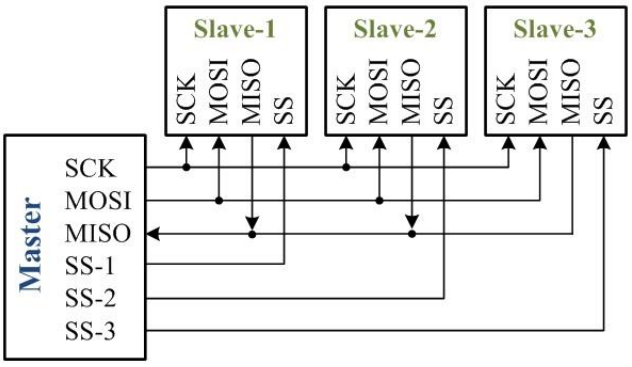


Рис. 1 − Работа SPI с несколькими устройствами

I2C интерфейс для своей работы использует 2 линии (таблица 2):

-SDA (Serial Data) – передача данных;

-SCL (Serial Clock) – тактирование.

Таблица 2 − Контакты интерфейса I2C на контроллерах UNO

Линия интерфейса I2C	Контакт Arduino Uno
SDA	27 или A4
SCL	28 или A5

Работа с несколькими устройствами (рис. 2) начинается с обращения мастера посылкой в линию SDA идентификатора, и если ведомый с таким адресом существует в сети, то он обратно отправляет сообщение о готовности и начинается сеанс обмена информацией. Типовая скорость составляет величину около 100 кГц, но возможно ее увеличить для Arduino UNO до 400 кГц командой Wire.setClock(400000). Для обеспечения стабильной передачи данных, особенно при повышенной скорости или длине кабеля, необходимо в схему добавить резисторы, притянутые к уровню питания (рис. 2). Расстояние, рекомендуемое для применения I2C не должно превышать два метра, но при соблюдении некоторых условий можно шагнуть и дальше.

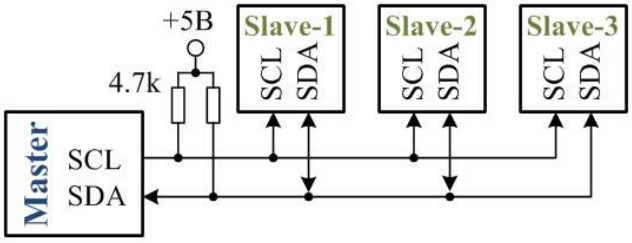


Рис. 2 − Работа I2C с несколькими устройствами

UART использует две линии для подключения (таблица 3):

-RX (Receive) – прием данных;

-TX (Transmit) – отправление данных.

Поскольку в контроллерах типа UNO аппаратно поддерживается только один порт, интерфейс UART может соединить только два устройства. Если таких портов больше, как в Arduino Mega, или они организованы программно, то возможно соединение, например звездой (рис. 3). Предельно возможная скорость передачи данных на аппаратных UART для плат Arduino − 250000 бод, на программных − 115200. Расстояние передачи порта на ТТЛ логике 5В составляет до двух метров. Если же использовать специальные преобразователи интерфейсов типа RS-485/RS-422, то для скорости в 100 кбит/с по витой паре можно вести устойчивую передачу до 1200 м.

Таблица 3 − Контакты интерфейса UART на контроллерах UNO

Линия интерфейса I2C	Контакт Arduino Uno
RX	0
TX	1

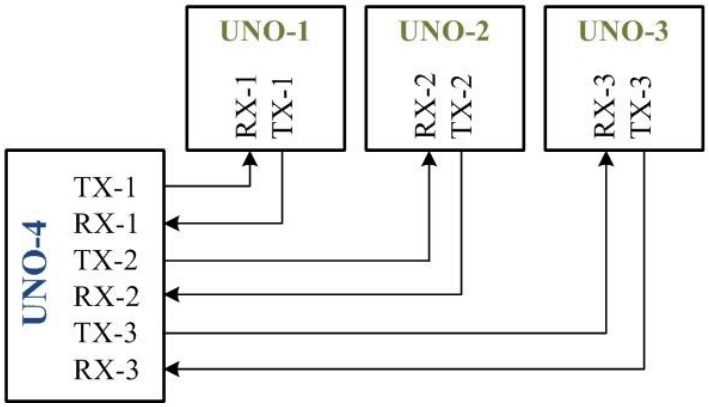


Рис. 3 − Соединение нескольких устройств через UART

Все представленные выше интерфейсы аппаратно представлены в рамках чипов контроллеров типа UNO. Поскольку номенклатура средств последовательного обмена данными существенно шире, то естественно стали появляться платы расширения функциональных возможностей, поддерживающие и другие протоколы. Одним из таких представителей является преобразователь интерфейса SPI в CAN (рис. 4).

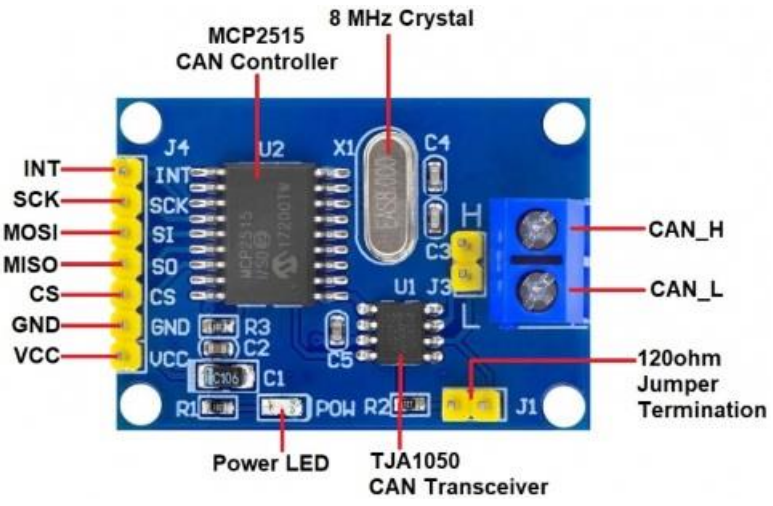


Рис. 4 − CAN для Arduino UNO

CAN-шина проявила себя как надежный инструмент передачи данных, проверенный на практике особенно в автомобильной технике. Подключение устройства к Arduino осуществляется через SPI по схеме рис. 1, где UNO выступает в качестве ведущего. Всего лишь два провода

обеспечивают надежную работу в диапазоне от 40 метров (на скорости 1 Мбит/с) до 1000 метров (на скорости 50 Кбит/с). К одной CAN-шине на чипе MCP2515 можно подключить до 112 узлов (рис. 5).

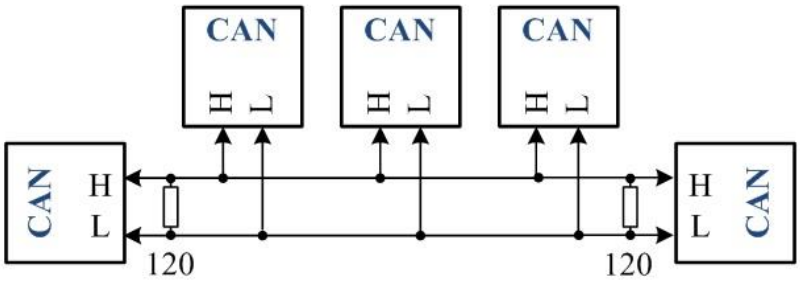


Рис. 5 − Соединение нескольких устройств шиной CAN

Таким образом, по результатам обзора установлено, что Arduino UNO содержит три различных аппаратно поддерживаемых порта последовательной передачи данных, при этом есть платы расширения функциональных возможностей, позволяющие реализовать и другие интерфейсы. Предложенные варианты позволят сформировать различные подходы в организации схем обмена сообщениями как в учебных системах [1,2], так и при построении серьезных научных стендов [3-5].

Список использованных источников

1. Кожевников, А. А. Варианты реализации управляющего звена учебного стенда автоблокировки / А. А. Кожевников, Е. П. Гордиенко, В. А. Мельник // Вестник ГГНТУ. Технические науки. – 2024. – Т. 20, № 4(38). – С. 56-65. – EDN THPXUH.
2. Кожевников, А. А. Разработка микропроцессорной системы управления напольным оборудованием учебного стенда / А. А. Кожевников // Вестник ГГНТУ. Технические науки. – 2023. – Т. 19, № 2(32). – С. 14-24. – DOI 10.26200/GSTOU.2023.66.35.002. – EDN CJWTEE.
3. Кожевников, А. А. Влияние пассивации поверхности на собственную фотопроводимость фосфида галлия, компенсированного медью / А. А. Кожевников, Н. Н. Прибылов // Физика и техника полупроводников. – 2007. – Т. 41, № 2. – С. 164-165. – EDN RCPNVL.
4. Кожевников, А. А. Поведение меди в фосфиде галлия и энергетический спектр ее состояний / А. А. Кожевников, Н. Н. Прибылов, Е. И. Прибылова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2007. – № 2. – С. 26-28. – EDN IBYKXX.
5. Прибылов, Н. Н. Стимулированная фотопроводимость фосфида галлия, компенсированного медью / Н. Н. Прибылов, А. А. Кожевников // Физика и техника полупроводников. – 2006. – Т. 40, № 11. – С. 1331-1334. – EDN RCZMRL.

УДК 37.013.42 + 37.017.04

ДИАЛЕКТИКА СОЦИАЛЬНОГО И ИНДИВИДУАЛЬНОГО В ПРОЦЕССЕ ЭТНИЧЕСКОЙ СОЦИАЛИЗАЦИИ МОЛОДЁЖИ АФРИКИ: ЯЗЫК КАК СФЕРА БОРЬБЫ ЗА СОЗНАНИЕ МОЛОДЁЖИ

Мамгия Епуз Камхуа Натали Кристел
Университет Яунде
Республика Камерун, Яунде

Язык выступает символом коллективной принадлежности и одновременно средством передачи культурной памяти, ресурсом доступа к образованию, государственным институтам и рынку труда, а его статус и развитие во многом определяет социокультурную ситуацию в обществе. В статье автор рассматривает роль языка в этнической социализации африканской молодёжи. Опираясь на целый ряд публикаций и анализ устойчивых тенденций в развитии языковой культуры африканских народов, автор показывает противоречия и риски, складывающиеся в культуре народов Африки, сопряженные с интенсивным влиянием европейских культур, проникновением в Африку чужих языков, продолжением колонизации Африки через экспансию языков бывших колонизаторов. Автор констатирует противоречие между социальным влиянием языковых и этнических сообществ и индивидуальной способностью молодых людей выбирать, переосмыслять и сочетать разные языковые идентичности. Главное внимание автором уделено социокультурным последствиям колониального наследия, многоязычию и новым цифровым формам коммуникации в современном африканском обществе.

Ключевые слова: социальная педагогика, социальная психология, культура народов Африки, африканская молодёжь, диалектика традиций и инноваций в культуре, этническая социализация, язык, идентичность, многоязычие, колониальное наследие.

Language serves as a symbol of collective identity and, at the same time, as a means of transmitting cultural memory, a resource for accessing education, state institutions, and the labor market, and its status and development largely determine the sociocultural situation in society. In the article, the author examines the role of language in the ethnic socialization of African youth. Drawing on a number of publications and an analysis of persistent trends in the development of the linguistic culture of African peoples, the author highlights the contradictions and risks emerging in the culture of African peoples, associated with the intense influence of European cultures, the penetration of foreign languages into Africa, and the continuation of Africa’s colonization through the expansion of the languages of former colonizers. The author notes the contradiction between the

social influence of linguistic and ethnic communities and the individual ability of young people to choose, reinterpret, and combine different linguistic identities. The author focuses primarily on the sociocultural consequences of the colonial legacy, multilingualism, and new digital forms of communication in modern African society.

Keywords: social pedagogy, social psychology, the culture of the peoples of Africa, African youth, the dialectic of tradition and innovation in culture, ethnic socialization, language, identity, multilingualism, colonial legacy.

Язык является важнейшим достижением человеческой культуры [6; 15]. На протяжении многих веков язык обеспечивал «связь времен», наследование ценностей и нормативов культуры, их трансляцию входящим в жизнь поколениям молодежи. Многочисленные завоевания и колониальные вторжения существенно сказывались на языковой картине, привнося в жизнь целых народов значительные изменения. Не обошли стороной эти процессы и народы Африки, оказавшихся в длительной колониальной зависимости от государств Европы и Америки [1; 2; 3]. Влияние европейских культур и сегодня ощущается на всем пространстве африканского континента. Для многих народов Западной Африки английский и французский языки остаются основными и даже государственными языками, на которых говорит почти все население африканских государств. При этом практически во всех африканских странах продолжают существовать свои, родные языки, на которых происходит общение в семье, разговоры между соседями и друзьями, родителями и детьми [18; 19; 20]. Противоречивость сложившейся ситуации в языковой картине современной Африки видят и понимают политики, но в условиях глобализации и растущего влияния информационной среды владение двумя и тремя языками выглядит серьезным преимуществом, позволяя человеку осуществлять обмен информацией, строить личные планы, пытаться получить образование и работу в благополучных и экономически успешных государствах Европы и Америки [7; 8].

Согласно словарю Larousse, диалектика – это метод рассуждения и дискуссии, заключающийся в анализе реальности или идеи путем выявления присущих им противоречий и попытки их преодоления. В африканском обществе отличаются значительным языковым и этнокультурным разнообразием. Тема нашего сегодняшнего анализа – этническая социализация молодежи в Африке, где язык выступает полем борьбы за формирование самосознания [16; 17; 22]. Во многих странах рядом существуют языки, связанные с местными сообществами, языки межэтнического общения, а также языки бывших колониальных держав, используемые в образовании, государственном управлении и международной коммуникации [4; 5]. Для молодых людей это многообразие это не только фон повседневной жизни, но и пространство выбора: на каком

языке говорить дома, учиться, выражать политические взгляды или общаться в интернете. В ходе работы мы рассмотрим различные вызовы, с которыми сталкиваются молодые африканцы в процессе поиска собственной личностной или индивидуальной идентичности в рамках этой диалектики на социокультурном, государственном и индивидуальном уровнях.

Этническая социализация и язык. В целом является этническая социализация понимается как длительный процесс, в ходе которого человек усваивает представления о принадлежности к определённому сообществу, ценностях, культурных практиках этноса и его истории. Однако молодёжь не просто перенимает готовую идентичность от семьи и общества, но и может по-разному менять языковые практики, соединять локальные языковые системы [5]. Молодежь может по-разному относиться к культурным традициям, к национальным и глобальным формам самоопределения. Главным результатом социализации оказывается социальный опыт личности, отражающий меру адаптации молодого человека к социальной среде, принятие ее ценностей и нормативов. Одной из ценностей среды этноса является язык, сложившаяся нормативная лексика, отражающая меру инкультурации личности, ее этнокультурную идентичность [9; 10; 11]. По сути, весь процесс идентификации происходит прежде всего через язык, через узнавание «своего» посредством языка и его наиболее устойчивых форм бытования.

Языки и колониальное наследие против автохтонной идентичности. В рамках общения язык не является нейтральным инструментом, потому что он связан с историей власти, образования и социальной жизни и, в частности, с собственной идентичностью этноса. Франц Фанон, анализируя ситуацию в африканской культуре, в книге «Чёрная кожа, белые маски» связывал усвоение языка колонизатора с социальным признанием и стремлением войти в мир, определяемый колониальной культурой [23]. В современном мире точно видно, что европейский язык (например, английский, французский или португальский) во многих современных африканских странах сохраняет особое положение в системе образования, в школе, официальной документации и профессиональном общении.

Рассматривая эту ситуацию, мы видим, присутствие в культуре народов Африки «чужих» создаёт противоречивую картину: владение таким языком может восприниматься как точный ресурс и условие символического престижа [21]. К современной молодёжи владение колониальным языком может расширить карьерные возможности, но одновременно местные языки страдают и могут оказываться вытесненными из формального образования и публичной сферы.

Нгуги ва Тхионго считает иначе, рассматривая язык как хранилище коллективной памяти и культурного опыта: он подчёркивал опасность культурного отчуждения, которое возникает, когда образование и

литература систематически отрывают человека от языка его сообщества. Это видно в его книге «Деколонизация сознания», где он показывает, что вытеснение местных языков способно ослабить связь поколений и ограничивать возможность осмысления собственной истории через язык родной культуры, через лексику и понятия своего народа [24].

В то же время Чинуа Ачебе предлагает иную идею, показывая, что язык колониального происхождения может быть не только наследием власти, но и материалом для творчества и переосмысления. В его позиции хорошо видно, что он не считал использование английского языка африканскими писателями безусловным отказом от собственной культуры. Поэтому в эссе «Африканский писатель и английский язык» он рассуждал о возможности приспособить английский к африканскому опыту, насыщая его местными образами, ритмами и способами мышления [25].

Социальная среда, индивидуальный выбор и новая форма идентичности. Языки африканских стран обладают неодинаковой общественной ценностью. Рассматривая взгляды Пьера Бурдьё на феномен языка, мы понимаем, что он связывает язык с «символической властью» [26].

В рамках социальной среды в некоторых странах одни формы речи признаются правильными и престижными, а в других воспринимаются как неуместные или откровенно «чужие», произнесенные на «чужом» языке. Таким образом, молодые люди осознают необходимость овладеть тем языком, который дает доступ к образованию и занятости, даже если в семейной и локальной среде преобладает другой язык.

Как ни странно, но в государственной системе (школы, администрация страны, политическая власть, рынок труда) приоритет оказывается за владением «чужим» языком. Во многих странах Западной Африки государственным языком является французский язык. Такая ситуация ведет к приоритету «чужого» языка и человек начинает использовать этот язык в семье, в неформальном общении, в разговорах с коллегами. Так «чужой» язык становится государственным языком и используется в школе, в повседневном общении, а смешанные формы речи активно используются среди сверстников, коллег по работе, в семейном быту, в общественных местах. Языковое поведение личности стратегически меняется в зависимости от ситуации и адресата. Отсюда в современных африканских странах оказывается очень много людей, владеющих несколькими языками, «многоязычных» людей, полиглотов.

Таким образом, социальная среда влияет на языковой выбор молодого человека, но не определяет его в полной мере. Важно отметить, что этническая идентичность не должна пониматься как неизменное наследие, идущее от предков, от традиций и норм культуры. Реальная жизнь, перспективы личного и профессионального развития, семейная ситуация, экономическая необходимость – огромный спектр причин влияют не

необходимость освоения языков, помимо того, что достается ребенку от его родителей, дедушек и бабушек [13; 14]. Освоение «чужого» языка сегодня не воспринимается как «европейская колонизация», а как возможность для саморазвития и реализации жизненных перспектив молодого человека. В среде африканской молодежи сегодня нет языкового конфликта, нет противопоставления «родного» и «чужого» языков. Молодой человек может принадлежать к определенной этнической группе, но не владеть языком предков. Но если у него есть желание восстановить культурную связь, он может, напротив, изучать язык своего племени, язык своих предков, общаться на этом языке. Язык значим для осознания и переживания своей этнокультурной принадлежности, но не всегда выступает её единственным или обязательным критерием, так как этничность, идентичность личности различается в разных странах и сообществах [12]. Поэтому молодые люди могут использовать язык, менять его в разных обстоятельствах, создавать новые формы общения и по-своему интерпретировать культурное наследие. Использование «чужого» языка вовсе не свидетельствует о потере культурной идентичности личностью. Язык может быть средством обозначения принадлежности к своему поколению, городу, музыкальной или интернет-культуре, одновременно сохраняя связи с семейной и этнической средой. Молодые люди свободны в своем языковом выборе и часто руководствуются престижем конкретных языков, традициями семьи, возможностью доступа к качественному образованию.

Важно иметь ввиду, что многоязычие рассматривается не только как проблема языковой конкуренции, но и как важный человеческий ресурс. Люди, которые говорят на разных языках, расширяют круг общения и открывают доступ к разным культурным мирам. Вместе с тем, преимущества многоязычия распределены неравномерно: одни молодые люди получают возможность изучать престижные языки и использовать их в образовании, другие сталкиваются с тем, что их родной язык почти не представлен в школе или публичной коммуникации.

Разумеется, вожно не забывать, что роль образовательной политики особенно важна в освоении подрастающими поколениями детей и молодежи родного и «чужих» языков. Образование не должно игнорировать языки, которыми дети и подростки пользуются дома, иначе это может затруднять обучение и связь школы с местной культурной средой. Но и простое провозглашение ценности родных языков само по себе недостаточно, потому что подготовка преподавателей и реальное использование языков в общественной жизни, погружение в учебные материалы и пособия также требует знания языков. Задача состоит не в том, чтобы противопоставить местные и международные языки, а в том, чтобы избегать ситуации, когда доступ к современным возможностям требует отказа от языка семьи и сообщества.

Язык как пространство борьбы за сознание молодежи. Зная, что язык влияет на то, чьи знания становятся частью школьной программы, на каком языке человек может общаться со своими согражданами, современниками, обращаться к государству, какие формы речи считаются престижными, выражение «борьба за сознание молодежи» следует понимать не как навязывание одной идеологии, а как конкуренцию между культурами, между политическими системами, между крупными языками международного общение. По сути, это выбор культурных систем, достойных признания молодежи. В этом смысле борьба происходит на разных уровнях. В африканской семье есть свой язык и своя историческая память. В школе делают свой выбор в пользу языковой легитимности и государственного языка. Современные медиа, цифровые платформы открывают новые возможности для взаимодействия и способы коммуникации на основе международного языка общения. Современный молодой человек оказывается участником всех этих отношений, всех способов коммуникации и может сам решать, какой язык предпочесть, на каком языке общаться. Билингвальная личность пользуется очевидным преимуществом, поскольку не испытывает барьеров в межкультурном взаимодействии. При этом билингальная личность не утрачивает своей идентичности, оставаясь носителем своей национальной культуры, своих традиций и исторической памяти. При этом очень многие молодые люди в Африке хорошо понимают, что колонизаторы эксплуатировали ресурсы Африки, извлекая прибыль из рабского труда людей, из унизительной эксплуатации человеческого потенциала. Знание «чужих» языков не усыпляет бдительности и осторожности молодежи, понимающей и осознающей свою ответственность за сохранение независимости и суверенитета своих народов, за сохранение и расцвет своих национальных культур. Важно не преувеличивать открывающуюся «свободу выбора», – важно понимать, что вся система воспроизводства национального самосознания, вся логика сопровождения вхождения молодежи в самостоятельную взрослую жизнь требует обращения к родному языку – языку предков, языку своего народа. Если родной язык не используется в системе образовании, неизбежно наступает новая эра «колонизации», когда порабощение народа происходит через вторжение иной культуры, а приходит она вместе с чужим языком. Знать чужие языки, конечно, нужно, но только тогда, когда жив и активно используется родной язык – язык предков.

Язык выступает важнейшим средством общения, носителем коллективной памяти и ресурсом социального продвижения. Но этническая социализация африканской молодёжи разворачивается в условиях многоязычия и исторически неравенства между языками. Многие авторы – Фанон, Ачебе, Нгуги ва Тхионго, Бурдьё – высказывают разные мнения и акцентируют внимание на разные стороны этого жизни языка. Связь языка

с политической властью, возможность творчески переосмыслять язык бывшего колонизатора, роль местных языков в культурной преемственности и влияние социального престижа на индивидуальный выбор – это и есть наиболее сложные и дискуссионные проблемы, обсуждаемые ныне на всем африканском континенте. Эти дискуссии показывают, что выбор языка – это не только индивидуальное предпочтение, но и решение, совершаемое внутри исторически сложившейся социальной структуры, открываемых через язык возможностей для личности и всего общества. Хорошо, когда общество создаёт молодым людям все необходимые условия для освоения языков, для обогащения культур, но важно понимать и то, что сами молодые люди должны влиять на ситуацию в обществе, сами должны решать, какие меры необходимо предпринять для сохранения национальной культуры и национальных языков. Поддержка этнокультурной идентичности не должна означать принуждения к единственному языку или неизменному образу традиции. Более продуктивным является подход, позволяющий развивать национальное образование и общественные институты так, чтобы владение международными языками не требовало утраты родных языков, а многоязычие становилось ресурсом личного и общественного развития.

Список использованных источников

1. Баландин Д.Н. Духовно-нравственные основы этнокультурного воспитания подростков и молодежи в контексте глобализационных процессов // Организация производства, экономика и менеджмент. Труды VII студенческой научно-практической конференции. Воронеж, 2026. С. 23-27.
2. Баландин Д.Н. Как воспитывать у школьников уважение к своей истории и ее героям // Начальная школа. 2026. № 8. С. 23-29.
3. Баландин Д.Н. Развитие социальной активности подростков в деятельности общественных объединений: от этнокультурной идентичности – к гражданской позиции личности // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2026. № 3-4 (66-67). С. 224-240.
4. Баландин Д.Н. Этнокультурная идентичность личности подростка как основа формирования гражданственности и патриотизма подрастающего поколения // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2026. № 1-2. С. 219-229.
5. Баландин Д.Н. Язык как основа формирования этнокультурной идентичности личности современного подростка: векторы эволюции и риски социализации // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2026. С. 30-33.
6. Булатников И.Е. Общественная мораль как основа становления личности в культуре русского мира: разработка проблем этики в философско-

педагогической концепции В.А. Разумного // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2024. № 3-4 (62-63). С. 148-157.
7. Булатников И.Е. Социально-нравственное развитие молодежи в условиях деструкции общественной морали // Психолого-педагогический поиск. 2012. № 23. С. 60-72.
8. Булатников И.Е. Философско-педагогическое наследие Б.З. Вульфова и реалии современного российского образования: векторы деструкции социальности молодёжи // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 1 (52). С. 185-200.
9. Булатников И.Е. Этические основы русского образования в зеркале национальной истории и культуры: перечитывая наследие К.Д. Ушинского // Известия Российской академии образования. 2014. № 3 (31). С. 14-34.
10. Репринцев А.В. Риски и противоречия этнической социализации и экзистенциального самоопределения молодежи в транзитивном обществе // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 1 (6). С. 13-33.
11. Репринцев А.В. Риски и противоречия этнической социализации подростков в современном дополнительном образовании // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 1 (77). С. 189-206.
12. Репринцев А.В. Русский язык в системе факторов формирования этнокультурной идентичности детей и подростков: векторы эволюции и риски маргинализации подрастающего поколения // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 3 (79). С. 176-189.
13. Репринцев А.В. Социально-нравственное развитие студенчества в «цифровую эпоху»: тенденции и противоречия развития личностного потенциала молодежи // Инновации и традиции в высшем и среднем профессиональном образовании. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Казань, 2026. С. 56-64.
14. Репринцев А.В. Традиции и опыт профессиональной подготовки педагогических кадров для системы социального воспитания детей и молодежи во второй половине XX века: опыт осмысления и интерпретации // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2021. Т. 27. № 4. С. 10-22.
15. Репринцев А.В. Этническая социализация детей и молодежи в транзитивном обществе: проблемы, риски, противоречия // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2026. № 3-4 (66-67). С. 115-134.
16. Репринцев А.В. Этническая социализация личности в поликультурном мире: риски и противоречия формирования этнокультурной идентичности детей и молодежи // Ученые записки. Электронный

научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 4 (60). С. 306-321.
17. Репринцев А.В., Строганов Д.А. Социально-педагогическое сопровождение процесса формирования межэтнических поведенческих установок сельских подростков в приграничных территориях России и Украины // Педагогика сельской школы. 2024. № 3(21). С. 22-40.
18. Сухоруков И.С. Культурная трансмиссия в системе средств формирования этнокультурной идентичности подростков: риски цифровизации // Актуальные проблемы развития личности в условиях современных реалий. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Ереван, 2022. С. 653-669.
19. Сухоруков И.С. Подросток между традициями национальной культуры и реалиями информационной эпохи: риски и противоречия формирования этнокультурной идентичности личности // Берегиня. 777. Сова. 2022. № 2 (53). С. 184-198.
20. Сухоруков И.С. Традиции народа в системе факторов формирования этнокультурной идентичности подростков: итоги и выводы эмпирического исследования // Этнокультурные феномены в образовательном процессе. сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции. Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева. Чебоксары, 2021. С. 329-338.
21. Сухоруков И.С. Традиционное народное искусство в системе средств формирования этнокультурной идентичности подростков и юношества // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 3 (59). С. 273-289.
22. Сухоруков И.С. Формирование этнокультурной идентичности детей и молодежи как ответ системы социального воспитания на глобальные вызовы современного мира // Социальное и профессиональное становление личности в эпоху больших вызовов: Междисциплинарный дискурс. Сб.ст. Ярославль, 2021. С. 247-252.
23. Fanon F. Peau noire, masques blancs. Paris: Éditions du Seuil, 1952.
24. Ngũgĩ wa Thiong’o. Decolonising the Mind: The Politics of Language in African Literature. London: James Currey, 1986.
25. Achebe C. The African Writer and the English Language // Morning Yet on Creation Day. 1975.
26. Bourdieu P. Language and Symbolic Power. Cambridge: Polity Press, 1991.

УДК 656.2:004.8

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОГРАНИЧЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Куныгина Л.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: Статья посвящена анализу процессов цифровой трансформации железнодорожного транспорта как одной из наиболее консервативных и одновременно критически значимых отраслей экономики. Рассматриваются ключевые технологические направления, определяющие переход от традиционных систем интервального регулирования к интеллектуальным киберфизическим комплексам: технологии радиоблокировки, предиктивная диагностика подвижного состава и инфраструктуры, цифровые двойники сортировочных станций и станций метрополитена, а также интеграция беспилотных технологий вождения поездов. Особое внимание уделено специфическим ограничениям, присущим железнодорожной отрасли: инерционности нормативной базы, требованиям к функциональной безопасности программного обеспечения, проблемам киберзащищенности систем ответственного управления и сложностям миграции с унаследованных аналоговых решений. Обосновывается тезис о том, что цифровизация стального магистрального каркаса страны является не опциональным улучшением, а условием выживания отрасли в конкурентной борьбе с автомобильным и трубопроводным транспортом.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, цифровая трансформация, интеллектуальные системы управления движением поездов, радиоблокировка, предиктивная диагностика, цифровой двойник, беспилотное вождение, функциональная безопасность, кибербезопасность.

Abstract: The article is devoted to the analysis of the processes of digital transformation of railway transport as one of the most conservative and at the same time critically important sectors of the economy. The key technological directions that determine the transition from traditional systems of interval regulation to intelligent cyber-physical complexes are considered: technologies of radio blocking, predictive diagnostics of rolling stock and infrastructure, digital twins of marshalling yards and metro stations, as well as the integration of unmanned technologies of train driving. Special attention is paid to the specific limitations inherent in the railway industry: the inertia of the regulatory framework, the requirements for functional safety of software, the problems of cyber security of responsible management systems, and the difficulties of migration from legacy analog solutions. The article substantiates the thesis that the digitalization of the country's steel backbone is not an optional improvement.

Keywords: railway transport, digital transformation, intelligent train traffic control systems, radio blocking, predictive diagnostics, digital twin, unmanned driving, functional safety, cybersecurity

Железнодорожный транспорт на протяжении почти двух столетий остается несущей конструкцией грузовой логистики и пассажирских перевозок на пространствах Евразии. Однако инерционность отрасли, обусловленная длительными жизненными циклами основных фондов и высочайшими требованиями к безопасности, долгое время удерживала железную дорогу на периферии цифровой революции. Ситуация изменилась кардинально в последнее десятилетие, когда исчерпание пропускной способности лимитирующих участков и растущая стоимость жизненного цикла подвижного состава сделали дальнейшее игнорирование цифровых инструментов экономически невозможным. Данная статья ставит целью системный анализ технологического этапа цифровизации железнодорожного транспорта с акцентом на преодоление разрыва между возможностями современных микропроцессорных систем и эксплуатационной деятельностью железнодорожного транспорта.

Фундаментом, на котором выстраиваются этапы интеллектуального железнодорожного транспорта, является радикальная смена принципа управления движением поездов. Классическая система светофорной сигнализации, реализованная через автоблокировку с тональными рельсовыми цепями, физически ограничивает пропускную способность, поскольку интервал между поездами привязан к длине блок-участка, который часто избыточен для современных тормозных систем. Переход к технологии подвижных блок-участков на базе радиоканала, известной в практике ОАО «РЖД» как система интервального регулирования с подвижным разделительным пунктом, позволяет реализовать концепцию «виртуальной сцепки». Локомотивы обмениваются данными о точном местоположении, скорости и тормозном пути по цифровому радиоканалу стандартов GSM-R и LTE-R, при этом координаты определяются с сантиметровой точностью благодаря комплексированию спутниковой навигации с инерциальными модулями. Практическая реализация такого подхода к примеру, на Московском центральном кольце позволила сократить межпоездной интервал до 4 минут без ущерба для безопасности движения поездов, поскольку система непрерывно рассчитывает кривую торможения с учетом профиля пути и массы состава [1, 2].

Вторым несущим элементом технологической платформы становится предиктивная аналитика, или, как принято говорить в профессиональной среде, переход от планово-предупредительных ремонтов к обслуживанию по фактическому текущему состоянию. Современный электровоз оборудован сотнями датчиков, фиксирующих вибрации буксовых узлов, температуру обмоток тяговых двигателей, профиль износа токоприемников

и десятки других параметров. Машинное обучение на этих массивах данных позволяет выявлять аномалии задолго до того, как деградация узла достигнет критического уровня. Схожие технологии применяются и к объектам путевого хозяйства. Мобильные диагностические комплексы, такие как «Интеграл» и «Эра», сканируют геометрию рельсошпальной решетки, и нейросетевые алгоритмы выделяют участки, где скорость развития дефекта указывает на риск излома рельса под поездом в ближайшие недели. Академик Б.М. Лапидус с соавторами справедливо замечает, что экономическая эффективность такой модели исчисляется миллиардами рублей ежегодно, поскольку аварийная замена рельса в «окно» стоит на порядок дороже плановой, а ущерб от схода подвижного состава не поддается чисто финансовому исчислению [3, 4].

Третья технологическая доминанта — цифровые двойники сортировочных станций и пассажирских терминалов. Сортировочная горка представляет собой сложнейший логистический объект, где каждую минуту решается оптимизационная задача распределения вагонов по путям накопления с учетом их веса, скорости скатывания и ограничений по совместимости грузов. Цифровой двойник горки, развернутый на станциях Восточного полигона, в режиме реального времени моделирует динамику каждого отцепа и управляет вагонозамедлителями, минимизируя риск соударений с недопустимой скоростью. Это позволило поднять перерабатывающую способность таких узлов, как Тайшет и Хабаровск-2, без строительства дополнительных путей, что в условиях вечной мерзлоты и горного рельефа было бы сопряжено с огоромными капитальными затратами [5].

Наконец, вершиной цифровой пирамиды является беспилотное вождение. Например, на Московской кольцевой дороге (МЦК) и на станции «Лужская-Сортировочная» уже эксплуатируются локомотивы с третьим и четвертым уровнями автоматизации, где машинист либо перемещается в кабине в роли контролера, либо полностью отсутствует. Ключевой инновацией здесь является система технического зрения, способная в любых погодных условиях обнаруживать препятствия на пути — от упавшего дерева до человека в габарите подвижного состава. Камеры видимого и инфракрасного спектра, лидары и радары объединяются в сенсорный фрейм, обрабатываемый нейросетью, обученной на миллионах километров записанных поездок [6].

При всех очевидных успехах, цифровая трансформация железнодорожного транспорта наталкивается на препятствия. Первое и главное из них — проблема функциональной безопасности и сертификации программного обеспечения. Ошибка или сбой в микропроцессорном блоке управления стрелочным переводом может привести к катастрофе с десятками жертв. В связи с этим вводится многоступенчатая верификация по стандартам SIL-4 (Safety Integrity Level), что делает цикл разработки и

внедрения непозволительно долгим на фоне стремительно устаревающей элементной базы. Производители микроконтроллеров обновляют модельные ряды каждые два-три года, тогда как сертификация новой платформы безопасности занимает пять-семь лет. Получается парадоксальная ситуация: утвержденный к применению контроллер морально устаревает раньше, чем его успевают установить в локомотив [7].

Вторым барьером выступает проблема кибербезопасности, приобретающая для железной дороги совершенно особое звучание. Системы управления движением поездов, изначально проектировавшиеся как изолированные и физически отделенные от интернета, сегодня все глубже интегрируются в корпоративные сети для обеспечения обмена данными с логистическими платформами. Исследователи И.А. Каляев и С.Г. Капустян в своих работах неоднократно указывали, что компрометация канала радиоблокировки потенциально позволяет злоумышленнику передать на борт локомотива ложную информацию о свободности пути, создав предпосылки для столкновения. В условиях применения западных санкций и перехода на отечественную микроэлектронику проблема усугубляется тем, что российские процессоры архитектуры «Эльбрус» и «Байкал», при всех их достоинствах пока уступают зарубежным аналогам по производительности на ватт, что ограничивает возможности нейросетевой обработки видеопотока непосредственно на борту [8, 9].

Третье ограничение – это конечно нормативная база. Нормативная база железнодорожного транспорта формировалась десятилетиями и во многом опирается на физические принципы работы релейных схем и механических блокировок. Цифровой документооборот и электронная подпись в системах ответственного управления до сих пор требуют дублирования бумажными носителями, что обессмысливает значительную часть автоматизации. Попытки реформирования Правил технической эксплуатации железных дорог идут крайне медленно, поскольку любой шаг в сторону смягчения требований требует доказательной базы, для сбора которой нужны годы подконтрольной эксплуатации. Возникает замкнутый круг: чтобы разрешить беспилотное движение на магистральных путях без помощника машиниста, нужна статистика безаварийной работы, но собрать эту статистику без разрешения регулятора невозможно.

Нельзя обойти вниманием и кадровый аспект. Дефицит инженеров-программистов, специализирующихся на промышленных протоколах CAN, RS-485 и МЭК 61850, ощущается в отрасли чрезвычайно остро. Вузовская подготовка часто ориентирована на веб-технологии и мобильную разработку, тогда как железной дороге нужны специалисты, понимающие одновременно и архитектуру микроконтроллеров реального времени, и специфику движения поезда, и нормативные требования. Привлечь таких специалистов в депо и на станции, расположенные зачастую в малых городах с суровым климатом, крайне трудно [10].

Экстраполяция текущих трендов позволяет очертить контуры цифровой железной дороги ближайшего десятилетия. Во-первых, следует ожидать повсеместного перехода на стандарт FRMCS (Future Railway Mobile Communication System) — наследника GSM-R, базирующегося на технологии 5G. Это откроет дорогу к полностью автоматическому формированию и расформированию составов на сортировочных станциях, где обмен данными между маневровым локомотивом и горкой будет происходить с задержкой менее одной миллисекунды. Целостное и оптимальное управление группой маневровых тепловозов позволит рассматривать их как единую логистическую машину, а не как набор отдельных единиц [11].

Во-вторых, концепция цифрового двойника поднимется с уровня отдельных объектов на уровень целых направлений. Представление о Транссибирской магистрали как о единой киберфизической системе, где любое изменение плана формирования поездов мгновенно отражается на загрузке всех попутных станций и доступности локомотивных бригад, позволит оптимизировать пропускную способность, не прибегая к спрямлению профиля и строительству вторых путей на всем протяжении. Искусственный интеллект будет не просто выдавать рекомендации диспетчеру, но и самостоятельно принимать исполняемые решения, оставляя человеку роль стратегического наблюдателя, вмешивающегося только в нештатных ситуациях.

В-третьих, машинное зрение достигнет такого уровня разрешающей способности, что станет возможной автоматический коммерческий прием вагонов к отправлению. Установленные на порталах камеры будут в движении, на скорости до шестидесяти километров в час, фиксировать не только целостность пломб, но и дефекты кузова, смещение груза относительно подкладок от центра тяжести груза и даже утечку сыпучих материалов через щели в вагоне подвижного состава. Интеграция этих данных с блокчейн-платформой грузовых перевозок создаст сквозную цепочку ответственности от грузоотправителя до получателя, исключив возможность фальсификации транспортных документов. Перспективной видится и сквозная цифровая стыковка железной дороги с портами и автомобильными терминалами, при которой контейнер, сходящий с судна, еще до постановки на фитинговую платформу определен на какой поезд и по какому маршруту он движется [12-13].

Не останется в стороне и энергетическая составляющая. Системы рекуперативного торможения, интегрированные в интеллектуальную сеть тягового электроснабжения, позволят передавать энергию, выработанную спускающимся с перевала грузовым составом, идущему на подъем соседнему поезду без промежуточной буферизации на тяговых подстанциях. Это потребует мощного цифрового слоя управления

энергопотоками, который в настоящее время разворачивается в пилотных проектах на Горьковской и Забайкальской дорогах.

Цифровизация железнодорожного транспорта представляет собой уникальный по сложности инженерный и управленческий процесс. В отличие от автомобильного транспорта, где допускается определенная вариативность поведения участников движения, рельсовая инфраструктура требует детерминированной логики с абсолютных приоритетов безопасности. Проведенный обзорный анализ показывает, что отрасль в целом преодолела точку невозврата: микропроцессорные системы управления движением, предиктивная диагностика и элементы беспилотного вождения уже перешли из разряда экспериментов в повседневную эксплуатацию на железнодорожном транспорте.

Список использованных источников

1. Розенберг Е.Н., Батраев В.В. Интеллектуальные системы управления движением поездов: от автоблокировки к радиоканалу // Автоматика, связь, информатика. -2021. -№ 5. - С. 2-6.
2. Гапанович В.А., Розенберг И.Н. Комплексные системы интервального регулирования с подвижными блок-участками на основе цифрового радиоканала // Железнодорожный транспорт. - 2020. -№ 11. - С. 34-39.
3. Лапидус Б.М., Мачерет Д.А. Экономическая эффективность внедрения предиктивной диагностики на железнодорожном транспорте // Экономика железных дорог. - 2022. - № 4.- С. 15-27.
4. Ананьев А.В., Блиндер И.Д. Мониторинг состояния рельсовой колеи мобильными диагностическими комплексами: алгоритмическое и программное обеспечение // Вестник ВНИИЖТ. -2021. - Т. 80, № 3. - С. 143-152.
5. Козлов П.А., Вакуленко С.П. Цифровые двойники сортировочных станций: концептуальная модель и практическая реализация на полигоне Восточного БАМа // Транспорт Урала. - 2023. - № 2 (77). - С. 28-35.
6. Попова, Е. А. Логистический сервис в области пассажирских перевозках - современные тренды / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 261-263. – EDN OYQJAJ.
7. Попова, Е. А. Современные технологии при осмотре вагонов на подъездных путях / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 253-256. – EDN SIHVJP.

8. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN QZAMOC.
9. Попова, Е. А. Логистический сервис в области пассажирских перевозках - современные тренды / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 261-263. – EDN OYQJAJ.
10. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.
11. Журавлева, И. В. Пассажиропоток как основа стратегии и планирования инвестиций на железнодорожном транспорте / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 117-119. – EDN NUOHKQ.
12. Журавлева, И. В. Транспортная система, как основа мобильности - логистический подход к пассажирским перевозкам / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 121-123. – EDN VTXZCK.
13. Журавлева, И. В. Оптимизация пассажирских перевозок от прогноза спроса до повышения эффективности / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 119-121. – EDN TPEJLY.

УДК 656.2:004.896

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Куныгина Л.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: В статье рассматривается комплекс технических и инфраструктурных барьеров, стоящих на пути реализации беспилотных систем управления движением на железнодорожном транспорте. Актуальность исследования обусловлена переходом ведущих мировых экономик к цифровым рельсовым экосистемам и необходимостью критического переосмысления готовности существующей инфраструктуры. Особое внимание уделено анализу несовершенства сенсорного восприятия машинного зрения в сложных погодных условиях, проблемам киберустойчивости каналов передачи данных, а также дефициту нормативно-правовой базы для сертификации искусственного интеллекта как субъекта управления. На основе системного анализа обоснован вывод о том, что ключевым ограничением является не столько зрелость алгоритмов, сколько глубокая степень износа стрелочных переводов, отсутствие сплошного радиопокрытия стандарта 5G/LTE-R и нерешенные вопросы функциональной безопасности на участках смешанного движения. Результаты исследования могут быть использованы при разработке дорожных карт цифровой трансформации ОАО «РЖД».

Ключевые слова: беспилотные поезда, техническое зрение, кибербезопасность, автоматическая локомотивная сигнализация, цифровая железнодорожная станция, маневровые локомотивы, функциональная безопасность, инфраструктурные ограничения, дистанционное управление, уровень автоматизации GoA4.

Abstract: The article examines a set of technical and infrastructure barriers that stand in the way of implementing unmanned traffic control systems in railway transport. The relevance of the study is due to the transition of the world's leading economies to digital rail ecosystems and the need for a critical reevaluation of the readiness of the existing infrastructure. Special attention is paid to the analysis of the imperfections of machine vision sensory perception in challenging weather conditions, the problems of cyber-resilience of data transmission channels, and the lack of a regulatory framework for the certification of artificial intelligence as a subject of control. Based on a system analysis, it is concluded that the key limitation is not so much the maturity of the algorithms, but rather the severe wear and tear of the switchgear, the lack of continuous 5G/LTE-R radio coverage, and the unresolved issues of functional safety in mixed traffic areas. The results of the study can be used to

Keywords: unmanned trains, technical vision, cybersecurity, automatic locomotive signaling, digital railway station, shunting locomotives, functional safety, infrastructure limitations, remote control, GoA4 automation level.

Эволюция систем управления движением на железных дорогах подошла к порогу четвертой промышленной революции. Если еще два десятилетия назад автоматизация ограничивалась поддерживающими функциями машиниста, то сегодня технологический прорыв сместился в сторону полного исключения человека из зоны принятия решений. Мировой опыт эксплуатации беспилотных поездов в метрополитенах Дубая, Ванкувера и Сингапура демонстрирует принципиальную достижимость четвертого уровня автоматизации (GoA4), однако перенос этих технологий на магистральные железные дороги сопряжен с определенными фундаментальными сложностями. В отличие от изолированных линий метро, где среда строго детерминирована, открытая инфраструктура РЖД подвержена хаотичному влиянию внешней среды, что создает целый спектр технических противоречий. Цель данной работы заключается в выявлении и систематизации критических ограничений с акцентом на разрыв между лабораторной зрелостью решений и их эксплуатационной надежностью.

Центральным элементом любой беспилотной платформы является система технического зрения, призванная заменить зрительный анализатор человека. В отличие от автомобильного транспорта, где активно форсируется развитие лидаров и радаров миллиметрового диапазона, на железной дороге задача осложняется значительно большим тормозным путем, требующим детекции препятствий на дистанциях свыше одного километра. Современные оптические комплексы, включая тепловизоры и камеры высокого разрешения, демонстрируют высокую эффективность в лабораторных условиях, однако натурные испытания, проведенные на полигонах ВНИИЖТа, вскрывают серьезную уязвимость сенсоров перед атмосферной оптической непрозрачностью. В работе В. В. Доенина [3] подчеркивается, что критическое влияние на вариативность управленческих решений в транспортных коридорах оказывает нестационарная динамика потоков. Применительно к техническому зрению поезда это выражается в том, что густой туман, снежный заряд или интенсивный ливень снижают эффективную дальность распознавания объектов в разы, трансформируя видеопоток в слабоструктурированный шум. Алгоритмы, основанные на сверточных нейронных сетях, все еще подвержены феномену «ослепления» при засветке встречными прожекторами локомотивов или при переходе из тоннеля на яркий солнечный свет.

Анализ программно-аппаратных комплексов, проведенный Д. С. Зуевым и его соавторами в контексте организации маневровой работы [5], показывает, что техническая реализация дистанционного контроля пока сдерживается отсутствием сенсоров, способных обеспечить тактильную

обратную связь для контроля сцепки. На сортировочных горках до сих пор не решена задача автоматического распознавания состояния тормозных башмаков и целостности межвагонных рукавов, что требует сохранения присутствия человека в этой опасной зоне. Таким образом, техническое зрение сегодня успешно справляется с задачей идентификации свободности пути, но проигрывает перед нештатными ситуациями, требующими физического взаимодействия с объектами инфраструктуры.

Внедрение высоких уровней автоматизации немыслимо без тотальной цифровизации путевого хозяйства. Поезд с уровнем GoA4 не просто следует показаниям светофоров, он требует непрерывного цифрового диалога с каждым стрелочным переводом и виртуального контура безопасности. Однако исследования Т. Н. Каликиной и А. А. Соломенникова [6] свидетельствуют о глубокой асимметрии между количеством подключенных стационарных объектов и требованиями динамического позиционирования. Значительная часть устройств сигнализации, централизации и блокировки на малодеятельных участках остается морально устаревшей и не имеет интерфейсов цифровой передачи данных, функционируя на релейных принципах. Стрелочный перевод, не оснащенный датчиком положения с цифровым выводом и устройством контроля прижатия остряка, остается для системы автоведения «черным ящиком», что противоречит принципам функциональной безопасности.

Особую озабоченность вызывает состояние кибернетической защищенности диспетчерской вертикали. Как справедливо отмечает А. С. Мишарин [8], создание интеллектуальной системы управления требует синхронизации множества вычислительных мощностей с высокой вероятностью возникновения сбоев. Перевод управления движением на удаленный диспетчерский пункт, даже при резервировании каналов связи, создает прецедент уязвимости перед атаками класса «отказ в обслуживании» и спуфингом координат. Инфраструктура РЖД эксплуатируется в условиях, когда километры оптоволоконных линий связи проходят в непосредственной близости от несанкционированных карьеров и строительных площадок, что создает постоянную угрозу механического разрыва цифровой магистрали управления. Без решения проблемы гарантированной доставки команд за время, не превышающее постоянную задержки в канале, передача ответственности от машиниста к удаленному оператору остается рискованным мероприятием.

Методология поэтапного перехода, предполагаемая стратегией цифровой трансформации, предполагает одновременное нахождение на одном полигоне поездов с машинистами и полностью автономных составов. Именно в этой плоскости задач возникают наиболее трудноразрешимые противоречия, описанные в работе М. В. Баканова и соавторов [1]. Классическая система интервального регулирования, построенная на рельсовых цепях и светофорной сигнализации, не рассчитана на восприятие

виртуальных сцепок и «подвижных блок-участков». Алгоритм беспилотного поезда, запрограммированный на строгое соблюдение координатного расписания, может спровоцировать волну непроизводительных торможений при отклонении графика впереди идущим составом под управлением человека, которому свойственно ситуативное маневрирование. Исследователи С. С. Бакеев и Д. Ю. Левин справедливо указывают на необходимость создания единого цифрового поля [2], однако переход на безбарьерную технологию радиоблокировки требует полного демонтажа напольного оборудования, что нереализуемо в короткие технологические окна без остановки графика движения.

Дополнительную сложность представляет распознавание персонала на путях. Если к примеру, автоматика метрополитена работает в так называемой «идеальной» среде, огражденной платформенными дверьми, то на магистральных путях регулярно присутствуют монтеры пути и осмотрщики вагонов, использующие средства сигнализации (петарды, сигнальные жилеты). Коэффициент ложных срабатываний системы машинного зрения на движущийся персонал в оранжевой сигнальной одежде на фоне осенней листвы или закатного солнца пока остается неприемлемым для безопасной эксплуатации. Работа Д. А. Лысикова и В. Г. Вальшонка [7] детально анализирует влияние человеческого фактора в подобных экстренных ситуациях, и выводы исследователей недвусмысленны: замена опытного машиниста, способного предвидеть действия людей на путях по их косвенным признакам и возможным действиям в текущем моменте невозможна.

Реализация концепции беспилотного вождения предъявляет противоречивые требования к тяговому оборудованию и системе энергоснабжения. Радикальное сокращение энергозатрат, по мнению ряда отраслевых экспертов в области железнодорожного транспорта, потребует тотальной замены парка на инновационные локомотивы с асинхронным приводом. В работе И. Н. Соловьева и А. Л. Тимофеева [11] прослеживается мысль, что эволюция систем автоведения напрямую упирается в программную совместимость бортовых контроллеров с устаревшими реостатно-контакторными схемами, которые все еще доминируют в парке грузовых магистральных локомотивов. Обеспечить плавный разгон и рекуперативное торможение без рывков, способных нарушить целостность авторизированного состава, на старой элементной базе крайне затруднительно.

Не менее остро стоит вопрос энергетической надежности радиоканала. Для работы высокоточной навигационной аппаратуры потребителя спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS и резервирующих инерциальных блоков требуется бесперебойное бортовое питание. При экстренном снятии напряжения с контактной сети беспилотный локомотив оказывается в ситуации, когда все сенсоры должны перейти на питание от

аккумуляторной батареи. Исследования надежности источников автономного электропитания в условиях низких температур (особенно на Восточном полигоне) показывают деградацию емкости, что ставит под угрозу функционирование управляющих контроллеров безопасности при длительных стоянках на перегонах.

Даже при достижении технического совершенства всех компонентов, барьером является нормативно-правовая база. Экспертное сообщество, в частности Е. Н. Прокофьева и соавторы [9, 10], констатирует, что в действующих нормативных актах отсутствует механизм передачи ответственности от субъекта-человека к программно-аппаратному комплексу. ОАО «РЖД», являясь одновременно владельцем инфраструктуры и перевозчиком, при внедрении технологии сталкивается с проблемами: сертификация безопасности, по сути, требует доказательства нулевого риска, в то время как природа статистического машинного обучения основана на вероятностных распределениях. В федеральном законодательстве не определен статус «удаленного машиниста-оператора», контролирующего движение поезда по радиоканалу. Исследование С. А. Пужлякова и О. В. Юрченко [12-13] поднимает проблему многокритериальности при управлении сложными системами — в случае неизбежного дорожно-транспортного происшествия со столкновением алгоритм должен будет выбирать между отклонением в сторону подвижного состава с людьми или грузового состава с опасными веществами, что является многофакторной задачей, не переведенной на язык программного кода.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что перспективы внедрения беспилотных технологий на отечественном железнодорожном транспорте находятся не в плоскости совершенствования алгоритмов распознавания, а в области преодоления системных инфраструктурных и управленческих дефицитов. Прежде всего, требуется сближение систем интервального регулирования с переходом на подвижные блок-участки без демонтажа релейной автоматики на первом этапе, а также формирование защищенного контура кибербезопасности с гарантированной полосой пропускания. Дальнейшее построение полигонов на примере Московского центрального кольца возможно только после решения задачи распознавания персонала и препятствий при любых метеоусловиях, для чего целесообразно совмещать оптические сенсоры с радиолокационными станциями миллиметрового диапазона. Приоритетным участком приложения усилий должна стать маневровая работа на станциях, где скорости ниже, а зона ответственности ограничена и ограждена. Если в перспективе не привести нормативно-правовую базу в соответствие с новыми реалиями - то есть официально не закрепить право автоматизированной системы управления самостоятельно принимать решения и нести за них ответственность, - то развитие беспилотных

технологий замкнётся в рамках опытных полигонов и не выйдет на сеть магистральных железных дорог общего пользования.

Список использованных источников

1. Баканов М.В., Балакина Е.В., Домнина О.Л. Автоматизированные системы управления и перспективы создания беспилотных транспортных средств // Russian Journal of Management. – 2023. – Т. 11, № 1. – С. 276-281.
2. Бакеев С.С., Левин Д.Ю. Автоматизированные системы управления движением поездов: настоящее и будущее // Автоматика, связь, информатика. – 2024. – № 3. – С. 2-6.
3. Доенин В.В. Моделирование вариаций транспортных потоков и потоков управления в транспортных коридорах // Транспортное дело России. – 2023. – № 3. – С. 40-44.
4. Доенин В.В. Модели систем управления групповым поведением в распределенных транспортных сетях // Славянский форум. – 2023. – № 4 (42). – С. 184-193.
5. Каликина Т.Н., Соломенников А.А. Цифровая железнодорожная станция: состояние и перспективы внедрения // Транспортное дело России. – 2024. – № 1. – С. 166-169.
6. Попова, Е. А. Логистический сервис в области пассажирских перевозках - современные тренды / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 261-263. – EDN OYQJAJ.
7. Попова, Е. А. Современные технологии при осмотре вагонов на подъездных путях / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 253-256. – EDN SIHVJP.
8. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN QZAMOC.
9. Попова, Е. А. Логистический сервис в области пассажирских перевозках - современные тренды / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. –

Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 261-263. – EDN OYQJAJ.
10. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.
11. Журавлева, И. В. Пассажиропоток как основа стратегии и планирования инвестиций на железнодорожном транспорте / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 117-119. – EDN NUOHKQ.
12. Журавлева, И. В. Транспортная система, как основа мобильности - логистический подход к пассажирским перевозкам / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 121-123. – EDN VTXZCK.
13. Журавлева, И. В. Оптимизация пассажирских перевозок от прогноза спроса до повышения эффективности / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 119-121. – EDN TPEJLY.

УДК 656.2.07

ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА

Куныгина Л.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: В статье рассматривается проблема влияния инфраструктурных ограничений на эффективность железнодорожных перевозок в современных логистических цепях. Актуальность исследования обусловлена критической зависимостью конкурентоспособности железнодорожного транспорта от состояния пропускной и провозной способности его элементов. Автором определены и обобщены виды инфраструктурных ограничений, включая дефицит пропускной способности участков, износ станционных мощностей, диспропорции развития припортовых и пограничных подходов, а также несогласованность инфраструктуры с потребностями грузовладельцев. В работе проанализированы количественные и качественные последствия данных ограничений: рост простоев, увеличение эксплуатационных затрат, снижение надежности поставок. Предложены подходы к смягчению негативного влияния через модернизацию, логистическую координацию и цифровизацию. Особое внимание уделено перспективным направлениям развития международных коридоров и логистических хабов как инструментов повышения устойчивости транспортной системы.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, инфраструктурные ограничения, пропускная способность, транспортная логистика, эффективность перевозок, цепи поставок, провозная способность, модернизация инфраструктуры.

Abstract: The article examines the problem of the impact of infrastructure constraints on the efficiency of railway transportation in modern logistics chains. The relevance of the study is due to the critical dependence of the competitiveness of railway transport on the state of the capacity and carrying capacity of its elements. The author identifies and summarizes the types of infrastructure constraints, including the shortage of capacity on sections, the deterioration of station facilities, the disproportionate development of port and border approaches, and the inconsistency of the infrastructure with the needs of cargo owners. The paper analyzes the quantitative and qualitative consequences of these restrictions: increased downtime, increased operating costs, and reduced supply reliability. The paper proposes approaches to mitigate the negative impact through modernization, logistics coordination, and digitalization. Special attention is given to the promising areas of development for international corridors and logistics hubs.

Keywords: railway transport, infrastructure limitations, capacity, transport logistics, transportation efficiency, supply chains, carrying capacity, and infrastructure modernization.

Железнодорожный транспорт без сомнений является базовым фундаментом национальной и международной логистической инфраструктуры, обеспечивая массовые перевозки грузов на средние и дальние расстояния. В структуре грузооборота Российской Федерации и многих других стран с развитой континентальной экономикой доля железных дорог остается доминирующей, что определяется их высокой провозной способностью, независимостью от погодных условий и сравнительно низкой себестоимостью тонно-километра. Однако в условиях глобализации и усиления конкуренции между видами транспорта ключевым фактором успеха становится не только стоимость, но и скорость, надежность, а также ритмичность поставок [1-3].

Эффективность железнодорожного перевозочного процесса напрямую связана с состоянием инфраструктуры. Современные реалии таковы, что технические и эксплуатационные параметры путевого хозяйства, станций, узлов и терминалов зачастую не успевают за динамикой роста грузопотоков и изменением структуры перевозок. В результате возникает феномен «инфраструктурных ограничений» — системного барьера, который трансформирует локальные дефициты пропускной способности в глобальные сбои логистических цепей.

Актуальность темы исследования обусловлена несколькими факторами. Во-первых, инвестиционные циклы в железнодорожной инфраструктуре длительны и капиталоемки, что делает проблему хронической. Во-вторых, ограничения контроля рынка транспортных услуг и появление частных операторских компаний увеличили нагрузку на инфраструктуру и забыли о ее пропускных возможностях. В-третьих, переориентация товарных потоков, например, на восточное направление в российской экономике, выявила несоответствия в развитии сети.

Цель данной статьи состоит в комплексном анализе инфраструктурных ограничений как фактора, снижающего эффективность железнодорожной логистики, систематизации их видов, оценке влияния на перевозочный процесс и обосновании перспективных направлений преодоления данных ограничений [4-6].

В логистическом контексте инфраструктурные ограничения железнодорожного транспорта представляют собой совокупность технических, технологических и организационных параметров объектов инфраструктуры, которые объективно лимитируют объемы, скорость и качество выполнения перевозочного процесса, создавая «узкие места» в цепях поставок.

Согласно Федеральному закону «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации», инфраструктура железнодорожного транспорта включает в себя пути общего пользования, искусственные сооружения, устройства электроснабжения, сигнализации, централизации и блокировки, информационные комплексы, а также здания и сооружения станций, вокзалов, депо и грузовых терминалов. Однако с позиций транспортной логистики особое значение приобретают не столько сами объекты, сколько их функциональные характеристики: пропускная способность, определяемая количеством поездов в сутки, провозная способность, измеряемая тоннажем, и перерабатывающая способность, то есть число вагонов, обрабатываемых за единицу времени [7-9].

Ограничения инфраструктуры становятся лимитирующим звеном всей цепи поставки из-за эффекта «бутылочного горлышка» (bottleneck). Даже если грузоотправитель обладает достаточным количеством вагонов и локомотивов, а грузополучатель имеет складские мощности, неспособность инфраструктуры пропустить, рассортировать или перегрузить поток в узловой точке приводит к каскадному росту задержек на всех этапах. Это явление получило название «эффекта растяжения» (bullwhip effect) применительно к транспортным системам.

Ключевыми элементами инфраструктуры, влияющими на логистику, выступают магистральные участки, определяющие базовую пропускную способность направлений, железнодорожные станции различных типов — участковые, сортировочные и грузовые, которые являются точками пересечения потоков и местами выполнения технических операций. Важную роль играют сортировочные узлы, обеспечивающие формирование составов, однако при их перегрузке они становятся главными источниками простоев. Нельзя недооценивать и значение подъездных путей, соединяющих магистральную сеть с промышленными предприятиями и складами, состояние которых часто критично для организации «последней мили». Терминалы, служащие местами перегрузки между железной дорогой и автомобильным или водным транспортом, а также припортовые железнодорожные подходы, испытывающие пиковые нагрузки, связанные с прибытием судов, и перегрузочные мощности, включающие краны, эстакады и весовое хозяйство, — все эти элементы в совокупности определяют скорость трансформации грузопотока и подвержены ограничениям, сдерживающим развитие логистики [10-12].

Классификация инфраструктурных ограничений может быть проведена по нескольким признакам: по природе возникновения, то есть по тому, являются ли они физическими, технологическими или управленческими, по масштабу — локальные, зональные или системные, а также по характеру проявления. Однако наибольший интерес для логистического анализа представляет функционально-эксплуатационная

классификация, позволяющая выявить конкретные механизмы снижения эффективности.

Прежде всего следует рассмотреть ограничения пропускной способности участков и узлов. Это наиболее распространенный вид ограничений. Пропускная способность железнодорожного участка определяется числом поездов, которое может быть пропущено по нему в единицу времени, обычно в сутки. Она зависит от средств сигнализации и связи, типа графика движения, который может быть пакетным или пачечным, длины приемоотправочных путей и мощности тягового подвижного состава. В российских условиях критическими «узкими местами» являются однопутные вставки на двухпутных магистралях, например, на БАМе и Транссибе, а также горные участки с ограничениями веса поездов [8-10].

Тесно связанным с пропускной способностью видом ограничений является недостаток провозной способности. Провозная способность представляет собой объем грузов в тоннах, который может быть перевезен по участку за определенный период. Она является производной от пропускной способности и средней массы поезда. Дефицит провозной способности возникает тогда, когда рост грузовой базы опережает модернизацию тяговых средств и удлинение ПОП (приемоотправочных путей). Как следствие, перевозчики вынуждены вводить ограничения на погрузку, так называемые конвенции, что напрямую нарушает логистические планы отправителей.

Помимо этого, к числу наиболее острых проблем относится износ и техническая недостаточность инфраструктуры. Физический износ путей, стрелочных переводов, мостов и контактной сети приводит к введению скоростных ограничений, обозначаемых как предупреждения, и технологических «окон» для ремонта. В логистическом аспекте это означает непредсказуемость времени хода и невозможность гарантировать интервалы доставки. Техническая недостаточность проявляется в отсутствии современных систем автоблокировки, которые могли бы увеличить плотность движения поездов без строительства новых путей.

Отдельного внимания заслуживает дефицит терминально-складских и перегрузочных мощностей. Это ограничение часто игнорируется в классических отраслевых исследованиях, но для логистики оно критично. Недостаток крытых складов, контейнерных площадок и высокопроизводительной перегрузочной техники на станциях назначения приводит к задержкам вагонов под выгрузкой. Особенно остро это ощущается в крупных агломерациях и на пограничных переходах, где простой в ожидании перегруза может превышать время движения по железнодорожной магистрали [2-7].

К системным факторам относится дисбаланс развития инфраструктуры по направлениям перевозок. Исторически сложившаяся

сеть железных дорог ориентирована на освоение определенных направлений, например, западного в России. При смене экономических приоритетов, в частности при «развороте на Восток», инфраструктура восточных участков оказывается перегружена, в то время как западные участки могут быть недозагружены. Такой структурный дисбаланс снижает общую эффективность транспортной системы, так как подвижной состав начинает совершать нерациональные пробеги и лишние маневровые передвижения.

Специфическими зонами ограничений выступают припортовые и пограничные участки. Морские порты и сухопутные пограничные переходы работают в режиме неравномерного поступления грузов, что связано с морскими партиями и графиком движения контейнеровозов. Железнодорожная инфраструктура подходов часто не имеет резервов для пиковых нагрузок, что создает очереди из составов.

Наконец, важным, хотя и менее очевидным, видом ограничений является несогласованность инфраструктуры и логистических потребностей грузоотправителей. Данное ограничение носит организационно-экономический характер. Стандартные технологические процессы работы станций, закрепленные в технических планах формирования, могут не соответствовать реальным потребностям клиентов в частоте отправок, размерах партий или времени подачи вагонов. Гибкость логистики при этом снижается, вынуждая предприятия-грузоотправители создавать избыточные складские буферы, что в конечном счете увеличивает совокупные издержки [1-3].

Влияние перечисленных ограничений носит системный характер, охватывая все показатели эффективности логистики — от финансовых до сервисных. Каждое из ограничений, будучи локальным по своему происхождению, в итоге сказывается на общих результатах перевозочного процесса и эксплуатации железнодорожного транспорта.

Первым и наиболее очевидным последствием является увеличение сроков доставки. Базовый логистический принцип «точно в срок» сталкивается с жесткой реальностью: задержки на участках, вызванные ремонтами или перегрузкой, и в узлах, связанные с сортировкой, делают нормативный срок доставки труднодостижимым. В практике грузовых перевозок фактическое время доставки может на 30-50 % превышать графиковое, особенно в пиковые сезоны, такие как осенний вывоз зерна или подготовка к навигации. Это вынуждает компании закладывать временные резервы в виде страховых запасов, что увеличивает общий логистический цикл и связывает оборотные средства.

Прямым следствием инфраструктурных дефицитов становится рост простоев вагонов и снижение оборота подвижного состава. Оборот вагона является ключевым индикатором эффективности использования подвижного состава и включает время движения, время на технических

станциях и время под грузовыми операциями. Инфраструктурные ограничения увеличивают в первую очередь станционные интервалы. Согласно статистике, на некоторых полигонах железных дорог простой на сортировочных станциях достигает 12-15 часов, что в два раза превышает нормативные значения. Замедление оборота вагонов означает, что для выполнения того же объема перевозок требуется больше вагонов или более высокая интенсивность их загрузки, что увеличивает потребность в парке и капитальные затраты операторов [5-9].

Третьим важнейшим последствием выступает рост логистических издержек. Затраты увеличиваются по нескольким направлениям одновременно. К эксплуатационным расходам перевозчика относятся увеличение расхода топлива или электроэнергии при разгонах и торможениях в условиях неритмичного движения, а также дополнительные маневровые работы. К ним добавляется плата за пользование вагонами: при долгих простоях оператор несет убытки. Возникают и штрафные санкции за несоблюдение сроков доставки перед грузополучателем. Наконец, грузовладелец вынужден нести затраты на хранение грузов в ожидании подачи и иммобилизацию оборотных средств в товарах, находящихся «в пути». Совокупность этих факторов делает перевозку значительно менее привлекательной по сравнению с альтернативными видами транспорта там, где они доступны.

Не менее значимым является снижение надежности поставок и ухудшение устойчивости цепей поставок. Надежность, понимаемая как вероятность доставки в заявленный срок, падает. Для высокотехнологичных производств, работающих по системе KANBAN, например, в автомобилестроении или фармацевтике, это критично. Снижение устойчивости означает, что цепь поставок становится уязвимой к внешним возмущениям: любой локальный сбой, будь то авария на контактной сети или снегопад, масштабируется из-за отсутствия пропускных резервов и распространяется на соседние направления, дезорганизуя работу многих участников транспортного процесса.

В ответ на перегрузку прямых направлений транспортные логисты вынуждены прибегать к перераспределению грузопотоков на менее эффективные маршруты. Это приводит к удлинению пробега и увеличению транспортной составляющей в цене товара. Например, переориентация грузов с восточного полигона на южное направление через Казахстан увеличивает транзитное время на 3-5 суток, что в условиях конкурентного рынка может сделать железнодорожную перевозку неконкурентоспособной по сравнению с мультимодальными схемами.

Преодоление инфраструктурных ограничений требует реализации двух параллельных стратегий: экстенсивной, связанной со строительством и модернизацией, и интенсивной, направленной на оптимизацию

использования существующих мощностей и координацию участников перевозочного процесса.

Экстенсивный подход предполагает модернизацию железнодорожной инфраструктуры, что является наиболее очевидным, но капиталоемким путем. Он включает строительство вторых путей на однопутных вставках, электрификацию участков, укладку тяжеловесных рельсов, позволяющих увеличить осевые нагрузки, и замену железнодорожных мостов. Инвестиционные проекты здесь имеют длительный лаг от 3-10 лет, но они критически необходимы для снятия системных ограничений. Параллельно требуется реконструкция станций и узлов с целью увеличения перерабатывающей способности, что подразумевает удлинение приемоотправочных путей для приема поездов повышенной длины, строительство дополнительных парков сортировки и модернизацию сортировочных горок с внедрением автоматизированных систем роспуска. Эти мероприятия помогут увеличить пропускную способность узлов и сократить время на расформирование и формирование составов [6-9].

Особое внимание должно быть уделено расширению подходов к портам и промышленным зонам. Строительство специальных парков отстоя для ожидающих обработки вагонов и создание «сухих портов», то есть внутренних контейнерных терминалов, позволяет разгрузить припортовые станции, перенеся часть операций оформления и накопления вглубь материка. Важным направлением является дальнейшее развитие терминально-логистических комплексов, которые интегрируют железнодорожный, складской и автомобильный сервисы. Их создание позволяет перераспределить потоки, консолидировать грузы для отправки тяжеловесными маршрутами и осуществлять эффективную перевалку, сокращая простои на крупных узловых станциях.

Однако инвестиционные меры должны дополняться интенсивными подходами, прежде всего совершенствованием планирования перевозочного процесса. Речь идет о переходе от жесткого графика движения к гибкому планированию на основе спроса с использованием методов оперативно-календарного планирования, позволяющих сдвигать пики погрузки и предлагать клиентам экономические стимулы за вывоз грузов в периоды спада загрузки инфраструктуры. Критически важна координация участников логистической цепи через заключение долгосрочных договоров между перевозчиком, операторами и грузовладельцами с обязательствами по синхронизации поставок. Обмен данными о планах производства и реализации позволяет перевозчику заранее готовить инфраструктуру к предстоящим нагрузкам [1-4].

Наконец, следует добиваться более эффективного использования существующей инфраструктуры путем внедрения систем диспетчерской централизации на больших полигонах, позволяющих управлять движением в едином окне, увеличивая межпоездные интервалы там, где это безопасно,

и сокращая время простоя на подходах к станциям. Комбинация этих мер позволяет значительно повысить отдачу от уже вложенных инвестиций.

Будущее развитие должно учитывать не только текущие дефициты, но и стратегические тренды: рост контейнеризации, увеличение транзита, требования экологической устойчивости и энергоэффективности. Приоритетным направлением признается развитие международных транспортных коридоров, среди которых ключевыми являются «Восток-Запад» (Транссиб, БАМ) и «Север-Юг». Для их эффективной работы требуется ликвидация барьерных мест — участков с низкой пропускной способностью, где происходит смена ширины колеи или видов тяги. Инвестиции в эти коридоры позволяют не только разгрузить внутренние направления, но и привлечь транзитные грузы, обеспечивая дополнительные доходы.

Одновременно необходимо усиление узловой инфраструктуры крупных агломераций. Крупнейшие узлы, такие как Московский, Санкт-Петербургский, Новосибирский и Екатеринбургский, нуждаются в обходных маршрутах для транзитного грузового потока, чтобы развязать движение от пассажирского, включая пригородное и дальнее. Строительство грузовых хорд и сортировочных парков на окраинах городов является ключевым направлением для повышения пропускной способности в зонах с высокой плотностью населения [2-5].

Важнейшей задачей выступает синхронизация железнодорожной и портовой инфраструктуры. Это подразумевает строительство глубоководных портовых комплексов с железнодорожными парками приема и прямую стыковку железнодорожных путей с причалами без использования автомобильного перегруза. Внедрение автоматизированной системы управления портом и станцией в едином информационном пространстве позволяет синхронизировать подходы поездов с готовностью судов, минимизируя простой и того, и другого вида транспорта.

Концепция создания современных логистических хабов, или сухих портов, предполагает, что внутренние хабы, обслуживающие макрорегионы, должны выполнять функции консолидации и разукрупнения грузов, таможенного оформления и хранения. Это снижает нагрузку на приморские терминалы и дает грузовладельцам сервис, сравнимый с портовым, но в глубине материка. Важно и повышение устойчивости логистических маршрутов за счет резервирования: создание альтернативных маршрутов для критических грузов через северные широты или южные обходы позволит при перегрузке одного направления переключить поток на другое без существенных потерь времени [3-6].

Особую роль в перспективном развитии играет цифровое сопровождение управления инфраструктурой. Внедрение технологий «Интернета вещей», подразумевающих установку датчиков на путях, стрелках и контактной сети, создание цифровых двойников

железнодорожных станций и использование предиктивной аналитики позволяет системе на основе искусственного интеллекта прогнозировать возникновение узких мест за 24-48 часов и рекомендовать корректирующие действия диспетчерскому персоналу, а также автоматически информировать клиентов о вероятных задержках. Это переводит управление инфраструктурой с реактивного на проактивный уровень.

Проведенный анализ показывает, что инфраструктурные ограничения являются не частными техническими неисправностями, а системным барьером для роста эффективности железнодорожной транспортной логистики. Их влияние распространяется на все аспекты перевозочного процесса: от увеличения сроков доставки и оборота вагонов до роста издержек всей цепи поставок и снижения ее надежности. Особую остроту проблеме придает структурный дисбаланс сети, когда локальные перегрузки, например, на восточном направлении, возникают на фоне общего дефицита инвестиций в содержание и обновление путевого хозяйства [4].

Ключевой вывод исследования состоит в том, что повышение эффективности требует не точечных, локальных мер, направленных на «латание дыр», а комплексных инфраструктурных и организационных решений. Экстенсивные меры, такие как строительство новых путей и модернизация узлов, должны сочетаться с интенсивными, включая цифровизацию диспетчерского управления, синхронизацию работы стыковых видов транспорта и экономическое стимулирование сглаживания пиковых нагрузок. Только синергия капитальных вложений и интеллектуальных методов управления способна трансформировать железнодорожную инфраструктуру. Перспективные проекты создания сухих портов, развития международных транспортных коридоров и внедрения систем предиктивной аналитики открывают путь к построению устойчивой, надежной и высокопроизводительной логистической системы, способной эффективно отвечать на вызовы современной экономики.

Список использованных источников

1. Аксенов, И. Я. Транспортная логистика: Учебник для вузов / И. Я. Аксенов, В. И. Аксенов. — М.: Транспорт, 2019. — 368 с.
2. Ковалев, М. А. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика / М. А. Ковалев, Д. А. Ковалев. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 456 с.
3. Левин, Д. Ю. Пропускная способность железнодорожных линий и станций: Монография / Д. Ю. Левин. — Самара: СамГУПС, 2020. — 180 с.
4. Ясинский, М. Р. Техническое состояние инфраструктуры и его влияние на эксплуатационные показатели работы сети / М. Р. Ясинский //

Бюллетень объединенного ученого совета ОАО «РЖД». — 2022. — № 7. — С. 8-15.
5. Попова, Е. А. Логистический сервис в области пассажирских перевозках - современные тренды / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 261-263. – EDN OYQJAJ.
6. Попова, Е. А. Современные технологии при осмотре вагонов на подъездных путях / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 253-256. – EDN SIHVJP.
7. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN QZAMOC.
8. Попова, Е. А. Логистический сервис в области пассажирских перевозках - современные тренды / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 261-263. – EDN OYQJAJ.
9. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.
10. Журавлева, И. В. Пассажиропоток как основа стратегии и планирования инвестиций на железнодорожном транспорте / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 117-119. – EDN NUOHKQ.
11. Журавлева, И. В. Транспортная система, как основа мобильности - логистический подход к пассажирским перевозкам / И. В. Журавлева //

Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 121-123. – EDN VTXZCK.
12. Журавлева, И. В. Оптимизация пассажирских перевозок от прогноза спроса до повышения эффективности / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 119-121. – EDN TPEJLY.

УДК 656.2.001.76

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Куныгина Л.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: В статье рассматриваются актуальные проблемы развития железнодорожного транспорта на современном этапе. Анализируется роль железнодорожного транспорта в современной транспортной системе, выявляются ключевые системные ограничения, включая инфраструктурный износ, дефицит пропускной способности, организационные и технологические барьеры. Особое внимание уделяется влиянию данных проблем на эффективность перевозочного процесса и устойчивость транспортно-логистических цепей. На основе анализа определяются перспективные направления совершенствования отрасли, среди которых цифровая трансформация, модернизация инфраструктуры и развитие международных транспортных коридоров. В заключении формулируются выводы о комплексном характере проблем и необходимости согласованных управленческих и технологических решений.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, инфраструктурные ограничения, пропускная способность, цифровая трансформация, перевозочный процесс, логистические цепи, транспортные коридоры.

Abstract: The article discusses the current problems of railway transport development at the current stage. It analyzes the role of railway transport in the modern transport system and identifies key systemic limitations, including infrastructure deterioration, capacity shortage, and organizational and technological barriers. Special attention is paid to the impact of these problems

on the efficiency of the transportation process and the sustainability of transport and logistics chains. Based on the analysis, the article identifies promising areas for improving the industry, including digital transformation, infrastructure modernization, and the development of international transport corridors. The conclusion states that the problems are complex and require coordinated management and technological solutions.

Keywords: railway transport, infrastructure limitations, capacity, digital transformation, transportation process, logistics chains, and transport corridors.

Железнодорожный транспорт является неотъемлемой частью современной транспортной системы, обеспечивающей массовые перевозки грузов и пассажиров на дальние расстояния. Его стратегическое значение для экономики любой страны определяется не только объемом выполняемой работы, но и ролью в обеспечении территориальной связности, формировании единого экономического пространства и поддержании устойчивости внешнеторговых связей. На долю железнодорожного транспорта в Российской Федерации приходится значительная часть общего грузооборота, что подтверждает его системообразующий характер для национальной экономики. Однако в условиях глобальной трансформации логистических схем, роста конкуренции и технологических изменений отрасль сталкивается с комплексом проблем, требующих безотлагательного научного осмысления. Актуальность темы обусловлена необходимостью адаптации железнодорожного транспорта к новым вызовам, связанным с изменением внешнеэкономических условий, необходимостью цифровой модернизации и повышением требований к эффективности перевозок. Цель настоящей работы состоит в обобщении и систематизации актуальных проблем развития железнодорожного транспорта и определении перспективных направлений их решения.

Рассматривая роль железнодорожного транспорта в современной транспортной системе важно отметить, что функции железнодорожного транспорта в современных условиях выходят далеко за рамки простого перемещения грузов и пассажиров. Железнодорожный транспорт выступает ключевым звеном в логистических цепях, связывая производителей, потребителей и морские порты, а также обеспечивая интеграцию в международные транспортные коридоры. К числу важнейших преимуществ железнодорожного транспорта относятся высокая провозная способность, относительная независимость от климатических условий, энергоэффективность и экологическая безопасность по сравнению с другими видами наземного транспорта. Железнодорожная сеть России, являющаяся одной из крупнейших в мире, охватывает более 85 тысяч километров путей и соединяет все экономические регионы страны, обеспечивая стратегическую связь между Европейской частью, Сибирью и

Дальним Востоком. В условиях нарастающей глобализации экономики железнодорожный транспорт приобретает особое значение для развития международных транспортных коридоров, таких как Транссибирская магистраль и Байкало-Амурская магистраль, которые рассматриваются как важнейшие элементы евразийской логистической инфраструктуры. Кроме того, именно железнодорожный транспорт играет критическую роль в обеспечении национальной безопасности и обороноспособности государства, что многократно повышает требования к его надежности и устойчивости функционирования [1-3].

В центре внимания исследователей и практиков находятся системные проблемы, сдерживающие дальнейшее развитие отрасли. Одной из наиболее острых является проблема высокого уровня физического и морального износа как подвижного состава, так и объектов инфраструктуры. Значительная часть железнодорожных путей, станций и мостов была построена в прошлом веке и требует капитального ремонта или полной реконструкции. Данная проблема усугубляется неравномерностью развития региональных участков сети, где наблюдается существенный дисбаланс в уровне технического оснащения и пропускной способности между центральными и периферийными направлениями.

Инфраструктурные ограничения, связанные с недостаточной пропускной и провозной способностью отдельных направлений, особенно на подходах к морским портам и крупным промышленным узлам, приводят к образованию «узких мест» в транспортной системе. Это затрудняет эффективное распределение грузопотоков, особенно в условиях роста объемов внешнеторговых перевозок. Дефицит современных терминально-логистических мощностей, способных обеспечить быструю переработку и накопление грузов, также выступает серьезным сдерживающим фактором [4-6].

Организационные и технологические проблемы перевозочного процесса усугубляются необходимостью масштабной цифровой модернизации. Внедрение информационных технологий рассматривается как ключевой фактор повышения эффективности управления, однако этот процесс сталкивается с рядом вызовов. Среди них — необходимость создания единого информационного пространства для взаимодействия всех участников перевозочного процесса, проблемы нормативно-правового регулирования в области цифровых технологий, вопросы кибербезопасности и подготовки квалифицированного персонала для работы с новыми системами. Развитие технологий искусственного интеллекта, анализа больших данных и Интернета вещей требует значительных инвестиций и пересмотра существующих подходов к управлению. Кроме того, трансформация внешнеэкономических маршрутов и изменение глобальных логистических схем оказывают непосредственное

влияние на загрузку железнодорожной сети, требуя гибкого и оперативного реагирования со стороны операторов и управляющих органов.

Перечисленные системные проблемы оказывают прямое и негативное влияние на эффективность перевозочного процесса. Увеличение сроков доставки грузов становится закономерным следствием инфраструктурных ограничений и снижения участковой скорости движения. Рост простоев вагонов на станциях и подходах к портам не только замедляет оборачиваемость подвижного состава, но и приводит к дополнительным эксплуатационным расходам. Снижение устойчивости логистических цепей в условиях нестабильного графика движения и непредсказуемости времени доставки подрывает доверие грузоотправителей к железнодорожному транспорту как к надежному инструменту логистики. Все это приводит к удорожанию перевозок, поскольку перевозчики вынуждены закладывать в тарифы риски, связанные с простоем и замедлением движения [7-9].

Наблюдается перераспределение грузопотоков на альтернативные виды транспорта в тех сегментах, где железная дорога теряет свои конкурентные преимущества из-за низкой скорости и высокой стоимости. Особенно остро это проявляется в сфере перевозок высокодоходных и скоропортящихся грузов. В конечном итоге, совокупность данных факторов приводит к снижению качества транспортного обслуживания клиентов, что противоречит задачам повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта на рынке транспортных услуг.

Стратегические направления развития отрасли должны быть направлены на комплексное решение обозначенных проблем. Первоочередной задачей является модернизация инфраструктуры, включая реконструкцию железнодорожных путей, развитие узлов и станций, обновление системы электроснабжения. Важным направлением признается усиление логистической инфраструктуры, в частности, строительство и модернизация терминально-складских комплексов, способных обеспечить эффективную переработку растущих объемов контейнерных грузов.

Совершенствование управления перевозочным процессом предполагает широкое внедрение автоматизированных систем диспетчеризации, интеллектуальных транспортных систем и цифровых платформ для планирования и мониторинга движения поездов. Системы управления ресурсами (ERP) и прогнозная аналитика на основе больших данных позволяют повысить точность планирования маршрутов, оптимизировать загрузку вагонов и минимизировать время задержек. Важнейшим элементом стратегии является развитие мультимодального взаимодействия, позволяющее интегрировать железнодорожный транспорт в единую логистическую сеть с автомобильным, морским и авиационным транспортом. Также требуют внимания вопросы подготовки и повышения квалификации кадров для работы с новыми технологиями, поскольку от

уровня компетентности персонала напрямую зависит успех внедрения инноваций [10-12].

Долгосрочные перспективы отрасли связаны с рядом масштабных проектов и технологических трансформаций. Развитие международных транспортных коридоров остается приоритетным направлением, позволяющим интегрировать российскую железнодорожную сеть в глобальную логистическую систему и наращивать транзитный потенциал. Повышение пропускной способности сети, особенно на направлениях с интенсивным грузопотоком, рассматривается как необходимое условие для обеспечения экономического роста и пространственного развития страны [13].

Цифровая трансформация, несомненно, станет главным драйвером изменений в ближайшие десятилетия. Концепция «цифровой железной дороги» предполагает создание единой информационной среды, объединяющей все элементы инфраструктуры, подвижного состава и участников перевозочного процесса. Использование цифровых двойников, моделирующих работу станций и магистралей, открывает новые возможности для оптимизации процессов без вмешательства в реальную инфраструктуру. Большое значение придается развитию устойчивых логистических маршрутов, способных функционировать в условиях нестабильной внешнеэкономической конъюнктуры. Перспективным направлением считается внедрение технологий автономного управления поездами и использование систем предиктивного анализа для обслуживания инфраструктуры, что позволит значительно повысить уровень безопасности и надежности перевозок.

Проведенный обзорный анализ позволяет сделать вывод о том, что железнодорожный транспорт сохраняет свою стратегическую роль в транспортной системе и экономике страны. Вместе с тем, существующие проблемы носят комплексный и системный характер, охватывая инфраструктурную, технологическую и организационную сферы. Сдерживающее влияние износа инфраструктуры, дефицита пропускной способности и отставания в темпах цифровизации на эффективность перевозочного процесса очевидно. Дальнейшее развитие отрасли требует согласованных и целенаправленных действий по модернизации инфраструктуры, внедрению передовых цифровых и интеллектуальных технологий, а также совершенствованию систем управления и подготовки кадров [14]. Решение этих задач является необходимым условием для повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта, его интеграции в глобальные логистические цепочки и обеспечения устойчивого развития экономики в целом.

Список использованных источников

1. Гылычдурдыев Р., Аннагелдиев О., Долыева А., Пиримкулова Б. Организация перевозок и управление движением на железнодорожном транспорте: современные подходы и перспективы // Научный журнал «In Situ». 2024. № 11.
2. Дмитриев В.В., Гаранин М.А. Сквозные цифровые технологии на железнодорожном транспорте // Автоматика, связь, информатика. 2025. № 8. С. 2–6. DOI: 10.62994/AT.2025.8.8.001.
4. Мороз А.О. Системные аспекты развития железнодорожного транспорта на основе информационных технологий // Modern Economy Success. 2024. № 5. С. 337-341. DOI: 10.58224/2500-3747-2024-5-337-341.
5. Серова А.В., Никонова Я.И. Развитие железнодорожного транспорта с использованием технологий Big Data // Инновационная экономика и общество. 2025. № 2 (48). С. 23-29.
6. Стоянова О.Ф. Направления развития железнодорожного транспорта в России.
7. Попова, Е. А. Логистический сервис в области пассажирских перевозках - современные тренды / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 261-263. – EDN OYQJAJ.
8. Попова, Е. А. Современные технологии при осмотре вагонов на подъездных путях / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 253-256. – EDN SIHVJP.
9. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN QZAMOC.
10. Попова, Е. А. Логистический сервис в области пассажирских перевозках - современные тренды / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 261-263. – EDN OYQJAJ.
11. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы

III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.
12. Журавлева, И. В. Пассажиропоток как основа стратегии и планирования инвестиций на железнодорожном транспорте / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 117-119. – EDN NUOHKQ.
13. Журавлева, И. В. Транспортная система, как основа мобильности - логистический подход к пассажирским перевозкам / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 121-123. – EDN VTXZCK.
14. Журавлева, И. В. Оптимизация пассажирских перевозок от прогноза спроса до повышения эффективности / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 119-121. – EDN TPEJLY.

УДК 656.073

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГРУЗОВОЙ РАБОТЫ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Куныгина Л.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье рассматриваются организационные проблемы грузовой работы на железнодорожном транспорте в современных реалиях. Анализируется сущность грузовой работы как ключевого элемента перевозочного процесса, включающего комплекс операций по приему, погрузке, выгрузке и выдаче грузов. Выявлены основные организационные затруднения, связанные с несогласованностью действий станций и грузовладельцев, неравномерностью грузопотоков, недостаточной пропускной способностью грузовых фронтов и сохраняющимся высоким уровнем ручной работы. Показано влияние указанных проблем на увеличение простоев подвижного состава, рост эксплуатационных затрат и снижение качества транспортного обслуживания. Предложены направления совершенствования организации грузовой работы, включая развитие терминально-грузовой инфраструктуры, автоматизацию управления операциями и оптимизацию документооборота. Определены перспективные векторы развития, связанные с цифровизацией грузовых операций и интеграцией грузовой и коммерческой работы в единую систему управления перевозочным процессом.

Ключевые слова: грузовая работа, железнодорожный транспорт, пути необщего пользования, организация перевозок, простой вагонов, грузовые операции, цифровизация, транспортная логистика, пропускная способность, эффективность перевозок.

Annotation. The article discusses the organizational problems of cargo handling in railway transport in modern conditions. It analyzes the essence of cargo handling as a key element of the transportation process, which includes a set of operations related to the reception, loading, unloading, and delivery of cargo. The article identifies the main organizational challenges associated with the lack of coordination between stations and cargo owners, the uneven distribution of cargo flows, the insufficient capacity of cargo fronts, and the continued high level of manual work. The article also examines the impact of these issues on the increase in idle time of rolling stock, the rise in operating costs, and the deterioration in the quality of transportation services. The paper proposes ways to improve the organization of cargo operations, including the development of terminal and cargo infrastructure, automation of operations management, and optimization of document flow. The paper identifies promising development

vectors related to the digitalization of cargo operations and the integration of cargo and

Keywords: cargo operations, railway transport, private tracks, transportation organization, wagon downtime, cargo operations, digitalization, transport logistics, capacity, and transportation efficiency.

Грузовая и коммерческая работа на железнодорожном транспорте представляет собой фундаментальную составляющую перевозочного процесса, определяющую качество транспортного обслуживания грузоотправителей и грузополучателей. От эффективности организации грузовых операций зависят сроки доставки, ритмичность перевозок, сохранность грузов и, в конечном счете, конкурентоспособность железнодорожного транспорта на рынке логистических услуг.

В современных условиях хозяйствования, характеризующихся динамичными изменениями грузопотоков, ужесточением требований к скорости и надежности доставки, а также развитием альтернативных видов транспорта, организационные аспекты грузовой работы приобретают особую актуальность. Существующие технологии и методы организации грузовых операций не всегда соответствуют современным требованиям, что порождает комплекс проблем, требующих системного исследования и выработки обоснованных решений. Цель настоящей статьи состоит в выявлении ключевых организационных проблем грузовой работы на железнодорожном транспорте, анализе их влияния на эффективность перевозочного процесса и определении перспективных направлений совершенствования [1-3].

Грузовая и коммерческая работа на железнодорожном транспорте охватывает широкий спектр операций, связанных с приемом, погрузкой, выгрузкой, сортировкой и выдачей грузов, а также оформлением перевозочных документов и контролем выполнения технологических процессов. В структуру грузовой работы входят такие ключевые элементы, как подача и уборка вагонов на грузовых фронтах, выполнение погрузочно-разгрузочных операций, взаимодействие станции с грузоотправителями и грузополучателями, а также работа путей необщего пользования.

Особое место в организации грузовой работы занимают пути необщего пользования, на которых сосредоточена значительная часть погрузочно-разгрузочных операций. Как показывает практика, до 80% грузопотока, следующего по сети магистрального железнодорожного транспорта, начинается и заканчивается на путях, обслуживаемых промышленным железнодорожным транспортом. Это определяет исключительную важность согласованного взаимодействия станций и предприятий, имеющих подъездные пути, для обеспечения непрерывности перевозочного процесса.

Грузовая работа тесно связана со станционной деятельностью, коммерческой работой и перевозочным процессом в целом. Станционные технологии предусматривают комплекс мер по подготовке вагонов к погрузке, включая технический и коммерческий осмотр, устранение неисправностей, а также оформление перевозочных документов и взаимодействие со станционным технологическим центром обработки перевозочных документов. Именно организация грузовой работы определяет сроки нахождения вагонов под грузовыми операциями, ритмичность подач и уборок, а в конечном итоге — качество обслуживания клиентов. Нарушение технологической дисциплины на любом из этапов грузового процесса приводит к сбоям в перевозочном процессе, удлинению сроков доставки и снижению эффективности использования подвижного состава [2-3].

Современное состояние грузовой работы на железнодорожном транспорте характеризуется наличием ряда системных организационных проблем, оказывающих негативное влияние на эффективность перевозок. Одной из наиболее значимых проблем является несогласованность работы станций и грузовладельцев, проявляющаяся в несовпадении технологических циклов, недостаточно оперативном обмене информацией и отсутствии единых регламентов взаимодействия. Эта несогласованность приводит к задержкам при подаче и уборке вагонов, увеличению межоперационных простоев и снижению ритмичности работы как станций, так и подъездных путей предприятий.

Существенной организационной проблемой выступает неравномерность грузопотоков, обусловленная сезонными колебаниями объемов перевозок, неравномерностью поступления грузов к отправлению и неравномерностью их прибытия. Данное обстоятельство создает значительные сложности в планировании грузовой работы, приводит к возникновению пиковых нагрузок на грузовые фронты и станционные устройства, а также вызывает необходимость содержания избыточных резервов провозных способностей, что экономически неоправданно [4-6].

Недостаточная пропускная способность грузовых фронтов и станционных устройств представляет собой еще одну важную организационную проблему. Многие грузовые станции, построенные в советский период, не соответствуют современным требованиям по объему перерабатываемых грузов, длине приемо-отправочных путей и техническому оснащению грузовых фронтов. Это ограничивает возможность одновременной обработки нескольких составов, увеличивает время выполнения грузовых операций и создает предпосылки для возникновения заторовых ситуаций.

Проблемы взаимодействия путей общего и необщего пользования носят комплексный характер и включают как технологические, так и правовые аспекты. Пути необщего пользования, являясь производственно-

технологическими комплексами, обеспечивающими потребности грузовых операций, зачастую не имеют достаточного технического оснащения, характеризуются неудовлетворительным состоянием путевого хозяйства и недостаточной пропускной способностью. При этом концентрация значительной части погрузочно-разгрузочных операций с опасными и тяжеловесными грузами на подъездных путях предприятий создает повышенные риски для безопасности движения и требует особого внимания к организации грузовой работы.

Высокий уровень влияния ручных и бумажных процедур в управлении грузовыми операциями и документообороте также относится к числу существенных организационных проблем. Несмотря на внедрение отдельных элементов автоматизации, во многих случаях оформление перевозочных документов, согласование планов подачи и уборки вагонов, контроль за выполнением грузовых операций осуществляются с использованием устаревших бумажных технологий. Это не только замедляет процесс принятия решений, но и создает риски, связанные с человеческим фактором — ошибками в оформлении документов, потерей информации, задержками в передаче данных [7-9].

Несоответствие инфраструктурных возможностей современным требованиям грузовой логистики проявляется в отсутствии необходимой терминально-складской инфраструктуры, недостатке контейнерных площадок, ограниченных возможностях для обработки грузов в крупнотоннажных контейнерах. В условиях роста контейнеризации грузовых перевозок данная проблема становится все более острой и требует значительных инвестиций в развитие грузового хозяйства железнодорожного транспорта.

Организационные проблемы грузовой работы имеют непосредственные негативные последствия для эффективности железнодорожных грузовых перевозок. Наиболее очевидным следствием является увеличение простоя вагонов под грузовыми операциями и в ожидании подачи или уборки. Чрезмерно длительный простой вагонов не только замедляет оборот подвижного состава, но и требует дополнительных затрат на содержание вагонного парка, аренду вагонов и оплату штрафов за задержку. Как показывает анализ работы станций, основной прирост простоя вагонов приходится именно на организационные сбои во взаимодействии с путями необщего пользования и грузовладельцами.

Удлинение сроков доставки грузов является прямым следствием низкой эффективности грузовых операций. Для грузоотправителей и грузополучателей соблюдение сроков доставки выступает критическим фактором, влияющим на производственные и торговые процессы. Несвоевременная доставка грузов влечет за собой сбои в производственных циклах, необходимость создания страховых запасов, а в случае перевозок скоропортящихся грузов — прямые потери качества товара. Таким образом,

организационные проблемы грузовой работы трансформируются в экономические потери для всех участников перевозочного процесса [8-10].

Снижение оборота подвижного состава является интегральным показателем эффективности использования вагонного парка. Увеличение времени нахождения вагонов под грузовыми операциями, длительное ожидание подачи, несвоевременная уборка порожних вагонов — все это приводит к замедлению оборота вагонов и, как следствие, к необходимости увеличения парка подвижного состава для обеспечения заданного объема перевозок. Это порождает дополнительные затраты на приобретение или аренду вагонов, содержание вагонного парка и его ремонт.

Рост эксплуатационных затрат на железнодорожном транспорте также связан с организационными проблемами грузовой работы. Дополнительные маневровые работы, вызванные нерациональной подачей и уборкой вагонов, повышенный расход топлива на маневровых локомотивах, увеличенные затраты на содержание штата работников станции и грузовых фронтов — все это увеличивает себестоимость перевозок и снижает финансовую эффективность железнодорожного транспорта.

Ухудшение качества транспортного обслуживания проявляется в снижении ритмичности подач, недостаточной информационной поддержке клиентов, отсутствии гибкости в реагировании на запросы грузовладельцев. В условиях рыночной конкуренции качество обслуживания становится важнейшим фактором, определяющим выбор перевозчика. Железнодорожный транспорт, сталкивающийся с организационными проблемами, может уступать автомобильному транспорту в скорости и гибкости логистических решений, что ведет к перетоку части грузопотоков на альтернативные виды транспорта [11-12].

Снижение конкурентоспособности железнодорожного транспорта в грузовом сегменте является закономерным итогом перечисленных негативных факторов. В условиях развития мультимодальных перевозок и повышения требований к качеству логистического сервиса железнодорожный транспорт должен предложить грузовладельцам эффективное и надежное решение. Однако организационные проблемы грузовой работы подрывают доверие к железной дороге как к партнеру, способному обеспечить своевременную и качественную доставку грузов.

Улучшение взаимодействия станций и клиентов является первостепенным направлением совершенствования организации грузовой работы. Необходима выработка четких регламентов взаимодействия, предусматривающих заблаговременное информирование о прибытии грузов, согласование планов подачи и уборки вагонов, а также оперативное решение возникающих вопросов. Важным элементом такого взаимодействия становится внедрение электронного документооборота,

позволяющего ускорить обмен информацией и повысить прозрачность грузовых операций для всех участников.

Совершенствование технологии обработки вагонов должно быть направлено на сокращение времени выполнения грузовых операций за счет оптимизации технологических процессов, повышения уровня механизации погрузочно-разгрузочных работ и улучшения организации подачи и уборки вагонов. Перспективным направлением является применение принципов бережливого производства при организации грузовых операций, что позволяет выявить и устранить потери времени и ресурсов на каждом этапе грузового процесса.

Развитие терминально-грузовой инфраструктуры включает строительство и модернизацию грузовых терминалов, контейнерных площадок, складов и других объектов, обеспечивающих эффективную обработку грузов. Особое внимание должно уделяться созданию логистических центров, объединяющих функции приема, хранения, переработки и отправки грузов с использованием современных технологий. Такая инфраструктура позволит железнодорожному транспорту более гибко реагировать на изменения спроса и предлагать клиентам комплексные логистические решения.

Повышение согласованности операций на стыке магистрального и промышленного железнодорожного транспорта требует совместных усилий со стороны ОАО «РЖД» и предприятий, имеющих подъездные пути. Необходима координация суточных планов работы, синхронизация технологических процессов, а также унификация информационных систем для обеспечения оперативного обмена данными о дислокации вагонов, выполнении грузовых операций и готовности вагонов к подаче. Реализация принципов системного подхода к взаимодействию общего и необщего пользования позволяет существенно снизить простои вагонов и повысить эффективность использования подвижного состава [11-12].

Оптимизация работы путей необщего пользования может быть достигнута за счет внедрения автоматизированных систем управления, позволяющих вести оперативный учет наличия вагонов на подъездных путях, контролировать выполнение погрузочно-разгрузочных операций в режиме реального времени и формировать оптимальные графики подачи и уборки вагонов. Применение таких систем способствует повышению дисциплины выполнения технологических операций и снижает влияние человеческого фактора.

Автоматизация управления грузовыми операциями предполагает внедрение единой цифровой платформы, объединяющей все этапы грузового процесса — от планирования перевозок до контроля за исполнением и расчетов с клиентами. Такая платформа должна обеспечивать взаимодействие всех участников грузового процесса: станций, грузоотправителей и грузополучателей, операторов подвижного состава,

агентств и других организаций. Автоматизация позволяет не только ускорить обработку данных, но и повысить обоснованность принимаемых решений за счет использования современных методов анализа данных и прогнозирования.

Совершенствование документооборота должно быть направлено на переход к полностью электронному формату перевозочных документов, что устранит задержки, связанные с оформлением бумажных документов, снизит риски ошибок и обеспечит возможность оперативного доступа к информации о статусе груза в любой точке маршрута. Электронный документооборот становится ключевым элементом создания эффективной системы управления перевозочным процессом и повышения удовлетворенности клиентов.

Цифровизация грузовых операций представляет собой главное направление развития грузовой работы на железнодорожном транспорте в ближайшей перспективе. Речь идет о создании экосистемы цифровых сервисов, обеспечивающих клиентам возможность дистанционного заказа перевозки, отслеживания статуса груза в реальном времени, оперативного взаимодействия с перевозчиком и получения аналитических отчетов по результатам перевозок. Цифровые технологии позволяют также прогнозировать грузопотоки, оптимизировать технологические процессы на основе больших данных и повышать прозрачность и поточность грузовых операций.

Переход к более интегрированному логистическому управлению предполагает выход за рамки традиционной модели перевозки как изолированной операции. Железнодорожный транспорт должен стать элементом единой логистической цепочки, тесно взаимодействуя с автомобильным, морским и другими видами транспорта. Это предполагает создание мультимодальных логистических центров, развитие терминально-складской инфраструктуры и внедрение единых стандартов взаимодействия между видами транспорта. Такой подход позволяет предложить грузовладельцам комплексные логистические решения, учитывающие не только перевозку, но и хранение, переработку и распределение грузов.

Развитие сервисной модели взаимодействия с клиентами означает переход к клиентоориентированному подходу в организации грузовой работы. Клиенты должны получать не просто услугу по перевозке, а комплекс сервисов, включающий информационное сопровождение, помощь в планировании и оптимизации логистических цепочек, гибкие тарифные предложения и индивидуальные решения для специальных видов грузов. Это требует от железнодорожного транспорта перестройки внутренних процессов, повышения квалификации персонала в области логистики и сервиса [5-6].

Повышение технологической устойчивости грузовой работы предполагает создание надежных и резервированных систем управления,

способных функционировать в условиях нестабильности спроса и внешних воздействий. Это включает разработку адаптивных технологических процессов, создание дополнительных резервов пропускной способности, а также внедрение систем раннего обнаружения и предотвращения сбоев в грузовой и коммерческой работе. Технологическая устойчивость становится критическим фактором для обеспечения надежности перевозок и доверия со стороны клиентов.

Интеграция грузовой и коммерческой работы в единую систему управления перевозочным процессом представляет собой стратегическое направление развития, позволяющее преодолеть существующую фрагментацию управления отдельными этапами перевозок. Создание единого центра управления, объединяющего функции планирования грузовых операций, коммерческого контроля, взаимодействия с клиентами и управления подвижным составом, дает возможность принимать решения в комплексе, оптимизируя перевозочный процесс по критериям эффективности в целом, а не по отдельным его элементам [12].

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что организационные проблемы грузовой работы на железнодорожном транспорте носят комплексный системный характер и существенно влияют на эффективность перевозочного процесса. Несогласованность работы станций и грузовладельцев, неравномерность грузопотоков, недостаточная пропускная способность грузовых фронтов, проблемы взаимодействия путей общего и необщего пользования, все еще высокая доля ручных и бумажных процедур — все эти факторы порождают увеличение простоев вагонов и сроков доставки грузов, рост эксплуатационных затрат и как следствие, снижение качества транспортного обслуживания.

Решение обозначенных проблем требует сочетания технологических, инфраструктурных и управленческих мер. Совершенствование организации грузовой работы должно идти по пути улучшения взаимодействия станций и клиентов, развития терминально-грузовой инфраструктуры, автоматизации управления грузовыми операциями и оптимизации документооборота. Важнейшим направлением является повышение согласованности взаимодействия магистрального и промышленного железнодорожного транспорта на основе системного подхода и внедрения современных информационно-управляющих систем.

Перспективы развития грузовой работы связаны с цифровизацией грузовых операций, переходом к интегрированному логистическому управлению и развитием сервисной модели взаимодействия с клиентами. Интеграция грузовой и коммерческой работы в единую систему управления перевозочным процессом создает основу для устойчивого повышения качества транспортного обслуживания и укрепления позиций железнодорожного транспорта на рынке грузовых перевозок.

Список использованных источников

1. Организация грузовой и коммерческой работы станции Заречная. — Электронный ресурс // КиберЛенинка. — URL: https://cyberleninka.ru (дата обращения: 26.07.2026).
2. Совершенствование работы путей необщего пользования за счет применения современных информационно-управляющих систем. — Электронный ресурс // КиберЛенинка. — URL: https://cyberleninka.ru (дата обращения: 26.07.2026).
3. Проблемы и перспективы развития промышленного железнодорожного транспорта. — Электронный ресурс // КиберЛенинка. — URL: https://cyberleninka.ru (дата обращения: 26.07.2026).
4. Технология грузовой работы и коммерческой деятельности на железнодорожном транспорте: справочное пособие / И.В. Яковлева, С.А. Михайлов. — М.: Желдориздат, 2022. — 168 с.
5. Попова, Е. А. Современные технологии при осмотре вагонов на подъездных путях / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 253-256. – EDN SIHVJP.
6. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN
7. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.
8. Журавлева, И. В. Транспортная система, как основа мобильности - логистический подход к пассажирским перевозкам / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 121-123. – EDN VTXZCK.
9. Журавлева, И. В. Системы дистанционного видеонаблюдения - технология будущего в сфере передвижений вагонами вперед / И. В.

Журавлева // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. Секция "Перспективные технологии на транспорте". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 67-71. – EDN LKBTYN.
10. Журавлева, И. В. Высокоскоростная магистраль, новая версия / И. В. Журавлева // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. Секция "Перспективные технологии на транспорте". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 61-64. – EDN VEAGOE.
11. Попова, Е. А. Оптимизация перевозок металлов / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 249-252. – EDN JYFFFD.
12. Попова, Е. А. Внедрение цифровых технологий в грузовой работе / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2024") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 24–26 апреля 2024 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2024. – С. 191-195. – EDN VPGKOR.

УДК 656.2:338.45

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Куныгина Л.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. Статья посвящена комплексному анализу текущего состояния, ключевым проблемам и перспективам развития промышленного железнодорожного транспорта в условиях современных экономических и геополитических вызовов. Рассматривается системный характер проблем, включая физическое старение инфраструктуры, острую конкуренцию с автомобильным транспортом, последствия экономической нестабильности, экологические ограничения и нарастающий кадровый дефицит. В работе показано, что критическая зависимость отрасли от дизельного топлива и недостаточный уровень цифровизации являются ключевыми факторами, сдерживающими ее развитие. В качестве перспективных направлений

выделены модернизация инфраструктуры на основе микроэлектронных систем управления и интеллектуальных решений для обслуживания путей, внедрение комплексной цифровизации, переход на альтернативные источники энергии, а также формирование новой кадровой модели. Делается вывод о необходимости консолидации усилий государства и частного сектора для реализации комплексной стратегии, направленной на повышение эффективности и конкурентоспособности промышленного железнодорожного транспорта.

Ключевые слова: промышленный железнодорожный транспорт, пути необщего пользования, инфраструктура, кадровый дефицит, цифровизация, микропроцессорная централизация, экологическая безопасность, логистика, конкурентоспособность.

Annotation. The article is devoted to a comprehensive analysis of the current state, key problems, and prospects for the development of industrial railway transport in the context of modern economic and geopolitical challenges. The systemic nature of the problems is considered, including the physical aging of infrastructure, intense competition with road transport, the consequences of economic instability, environmental restrictions, and the growing shortage of personnel. The article shows that the critical dependence of the industry on diesel fuel and the insufficient level of digitalization are key factors hindering its development. The paper highlights the following promising areas: modernization of infrastructure based on microelectronic control systems and intelligent solutions for track maintenance, implementation of comprehensive digitalization, transition to alternative energy sources, and formation of a new personnel model. The paper concludes that it is necessary to consolidate the efforts of the state and the private sector.

Keywords: industrial railway transport, private tracks, infrastructure, staff shortage, digitalization, microprocessor centralization, environmental safety, logistics, and competitiveness.

Значение промышленного железнодорожного транспорта для экономики любой индустриально развитой страны трудно переоценить. Будучи неотъемлемой частью технологических логистических цепочек горнодобывающих, металлургических, химических и агропромышленных предприятий, он обеспечивает ритмичность производственных процессов и связь с магистральной транспортной сетью. Именно на предприятиях промышленного железнодорожного транспорта зарождается более 80 процентов грузов, поступающих на магистральный транспорт, включая такие стратегически важные генеральные грузы, как уголь, руда, металл, продукция химической и оборонной промышленности [1]. Маневровая работа на подъездных путях промышленных предприятий является обязательным и критически важным этапом, предшествующим отправке

каждого грузового поезда в магистральную сеть. Настоящее исследование посвящено комплексному анализу ключевых факторов, сдерживающих развитие промышленного железнодорожного транспорта. В работе рассматриваются системные барьеры, препятствующие повышению эффективности перевозок, а также оцениваются приоритетные векторы технического переоснащения отрасли [3-5]. Особое внимание уделяется сопряжению глобальных технологических трендов с внутренними экономическими и инфраструктурными ограничениями, что позволяет сформировать реалистичную картину ближайших перспектив модернизации. Совокупность проблем, стоящих перед отраслью, носит системный характер и требует комплексного подхода к их решению. Наиболее очевидной и давно наболевшей проблемой является старение инфраструктуры. Износ рельсов, стрелочных переводов, а также моральное устаревание систем автоматики и телемеханики приводят к снижению надежности и пропускной способности промышленных станций. Как показывает практика, замена устаревших релейных систем централизации на современные микропроцессорные комплексы позволяет не только кратно снизить количество отказов, но и значительно сократить эксплуатационные расходы, повышая общую безопасность промышленных перевозок. Однако высокая стоимость и длительный цикл замены оборудования делают этот процесс крайне медленным.

Конкуренция с другими видами транспорта, в первую очередь с автомобильным, является еще одним значительным вызовом. Гибкость и доступность автотранспорта, особенно для перевозок на короткие и средние расстояния, приводят к потере промышленным железнодорожным транспортом доли рынка [2]. В Европейском Союзе, по данным исследований, железнодорожный транспорт продолжает терять позиции в пользу автоперевозок. Чтобы адаптироваться к новым логистическим требованиям, промышленному транспорту необходимо предлагать более гибкие тарифные решения и повышать скорость доставки, что напрямую связано с качеством инфраструктуры и организацией перевозок.

Влияние экономических кризисов и финансовых ограничений проявляется в высокой чувствительности грузопотоков к циклическим колебаниям экономики. Снижение деловой активности ведет к падению спроса на перевозки, что усугубляет финансовое положение операторов, работающих по долгосрочным контрактам с регулируемыми тарифами. Особенно остро эта проблема проявилась в 2026 году, когда отрасль столкнулась с беспрецедентным топливным кризисом. Удары по нефтеперерабатывающим мощностям вызвали резкий рост цен на дизельное топливо и перебои с его поставками. В ряде регионов стоимость дизеля за короткий период выросла более чем вдвое. Поскольку промышленный транспорт, в отличие от магистральных железных дорог, критически зависит от тепловозов и не имеет технической возможности быстрой замены

дизеля на электротягу, сложившаяся ситуация поставила под угрозу работу всей транспортно-логистической цепочки. Ассоциация «Промжелдортранс» была вынуждена обратиться в Министерство энергетики за экстренными мерами, охарактеризовав ситуацию как вопрос выживания отрасли [6-8]. Экологические проблемы железнодорожного транспорта остаются серьезной областью для улучшения. В то время как электрифицированные магистрали железных дорог демонстрируют снижение выбросов до 70% по сравнению с дизельными аналогами, промышленные предприятия зачастую эксплуатируют парк тепловозов, внося значительный вклад в загрязнение атмосферы оксидами азота и твердыми частицами. Помимо выхлопных газов, источником загрязнения являются механический износ рельсов и колес, приводящий к попаданию тяжелых металлов в почву, а также утечки и потери перевозимых грузов, особенно наливных и пылящих [9]. При этом на железнодорожный транспорт приходится лишь около 3% выбросов от всех передвижных источников, однако в абсолютных цифрах это составляет тысячи тонн вредных веществ, что требует внедрения более чистых технологий и систем очистки. Наконец, ключевой проблемой, получившей в 2026 году особую остроту, является кадровая. Отрасль столкнулась с серьезнейшим дефицитом квалифицированных кадров, который охватывает как инженерно-технические специальности, так и рабочие специальности, и профессии, и это приемосдатчик груза и багажа, маневровый диспетчер. Более 85% предприятий, входящих в ассоциацию «Промжелдортранс», сообщают о нехватке машинистов, составителей поездов, монтеров пути и слесарей. Ситуация усугубляется конкуренцией со стороны автомобильного транспорта, где зарплаты в ряде регионов достигают 200-300 тысяч рублей, что делает рабочие места в промышленных железнодорожных перевозках менее привлекательными в финансовом плане. Кроме того, меняется само отношение молодежи к профессии: престиж и стабильность, ранее считавшиеся неотъемлемыми атрибутами работы на железной дороге, сегодня уступают место требованиям высокого уровня дохода и качеству жизни [10, 11]. Решение этой проблемы требует не только повышения заработных плат, но и перестройки системы подготовки кадров в профильных вузах с учетом специфики промышленных железнодорожных перевозок, а также комплексной модернизации производственных процессов.

Несмотря на обозначенные недостатки и проблемы, промышленный железнодорожный транспорт обладает значительным потенциалом для развития, реализация которого лежит в плоскости технологической модернизации и адаптации к новым рыночным условиям.

Модернизация инфраструктуры является фундаментом для повышения эффективности. Примеры успешных проектов по внедрению микропроцессорной централизации на промышленных станциях

демонстрируют, что такая модернизация не только снижает число отказов и эксплуатационные затраты, но и повышает достоверность диагностики состояния оборудования. Это критически важно в условиях непрерывного производственного цикла.

Интеграция современных технологий и цифровизация представляют собой главный вектор развития отрасли. Если на магистральных сетях процессы автоматизации идут более активно, то промышленный транспорт находится на начальном этапе цифровой зрелости. Внедрение цифровых решений, таких как автоматизация формирования оптимальных маневровых маршрутов с использованием алгоритмов теории графов, способно революционизировать управление перевозками на сложных промышленных узлах. Использование систем технического зрения на маневровых локомотивах в сочетании с анализом данных с датчиков виброускорения позволяет в реальном времени выявлять дефекты пути, загрязнения и неисправности стрелочных переводов, переходя от планово-предупредительных ремонтов к обслуживанию по фактическому состоянию. Это не только сокращает простои, но и снижает нагрузку на дефицитный кадровый состав [5].

Устойчивое развитие и экологическая безопасность диктуют необходимость перехода на альтернативные источники энергии. Поиск решений для снижения углеродного следа ведется по нескольким направлениям: применение газомоторного топлива, гибридных силовых установок, а также дальнейшая электрификация участков с интенсивным движением. Снижение негативного воздействия на почву и воду требует внедрения замкнутых систем водоснабжения и современных средств локализации аварийных разливов.

Для повышения гибкости и адаптации к рынку предприятиям необходимо разрабатывать универсальные транспортные решения, позволяющие быстро переключаться между различными видами грузов и маршрутами. Развитие международных связей и укрепление транзитных маршрутов также остается перспективным направлением, требующим не только инвестиций в пограничные переходы, но и упрощения административных процедур для промышленных операторов [7].

Проведенный анализ показывает, что проблемы и перспективы развития промышленного железнодорожного транспорта тесно переплетены. Устаревающая инфраструктура, кадровый голод и топливная зависимость создают серьезные риски для бесперебойной работы предприятий. В то же время, современные решения в области микроэлектроники, искусственного интеллекта и инновационных технологий открывают окно возможностей для качественного рывка. Успех этого преобразования напрямую зависит от комплексного подхода, объединяющего модернизацию основных фондов, перестройку системы образования в том числе и привлечение инвестиций [12]. Ключевым

условием реализации перспектив является слаженное взаимодействие государства и перевозчиков, направленное на формирование новой, более устойчивой и эффективной модели промышленного транспорта.

Список использованных источников

1. Емельянцев С. Экология и железнодорожный транспорт. Инфоурок, 2025.
2. Кадровый дефицит – главный вызов для промышленного железнодорожного транспорта в 2026 году. АО «Новая перевозочная компания», 2026.
3. Топливный кризис в России достался железным дорогам. Delo.ua, 2026.
4. Ozbiltekin-Pala M., Ozkan-Ozen Y. D. Challenges in adopting digital technologies in rail freight transportation. ScienceDirect, 2026.
5. Попова, Е. А. Современные технологии при осмотре вагонов на подъездных путях / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026"): Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 253-256. – EDN SIHVJP.
6. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN
7. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.
8. Журавлева, И. В. Транспортная система, как основа мобильности - логистический подход к пассажирским перевозкам / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 121-123. – EDN VTXZCK.
9. Журавлева, И. В. Системы дистанционного видеонаблюдения - технология будущего в сфере передвижений вагонами вперед / И. В. Журавлева // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды

научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. Секция "Перспективные технологии на транспорте". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 67-71. – EDN LKBTYN.
10. Журавлева, И. В. Высокоскоростная магистраль, новая версия / И. В. Журавлева // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. Секция "Перспективные технологии на транспорте". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 61-64. – EDN VEAGOE.
11. Попова, Е. А. Оптимизация перевозок металлов / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 249-252. – EDN JYFFFD.
12. Попова, Е. А. Внедрение цифровых технологий в грузовой работе / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2024") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 24–26 апреля 2024 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2024. – С. 191-195. – EDN VPGKOR.

УДК 656.2:658.7

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Куныгина Л.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье рассматриваются методологические подходы к анализу логистических систем железнодорожного транспорта как сложных, многоуровневых и территориально распределенных объектов. Актуальность исследования обусловлена возрастающей ролью железнодорожного транспорта в обеспечении устойчивости цепей поставок и необходимостью совершенствования теоретико-методологического аппарата для решения практических задач управления перевозочным процессом. Цель работы – систематизация и сравнительный анализ существующих методологических подходов, выявление их ограничений и обоснование перспективных направлений развития методологии. В статье рассмотрены системный, процессный, функциональный,

инфраструктурный, логистический и комплексный подходы, проведен их сравнительный анализ. Выявлены такие проблемы современного этапа, как фрагментарность исследований, недостаточная интеграция транспортного и логистического анализа, слабый учет межсистемных связей. Определены перспективы развития методологии, связанные с междисциплинарностью, цифровой трансформацией и переходом к анализу сквозных цепей поставок.

Ключевые слова: логистические системы железнодорожного транспорта, методологические подходы, системный подход, процессный подход, цепи поставок, инфраструктурные ограничения, цифровая трансформация.

Логистические системы железнодорожного транспорта представляют собой один из наиболее сложных объектов научного анализа в сфере транспортной логистики. Масштабность инфраструктуры, территориальная распределенность объектов управления, жесткая технологическая связанность всех элементов перевозочного процесса и зависимость от внешних факторов делают эти системы уникальными с точки зрения организации и управления. В условиях современных вызовов, обусловленных геополитической напряженностью, трансформацией глобальных цепей поставок и необходимостью обеспечения бесперебойного функционирования транспортного комплекса, особую значимость приобретает совершенствование теоретико-методологических основ анализа логистических систем железнодорожного транспорта.

Актуальность темы определяется также тем, что железнодорожный транспорт выполняет двойственную функцию, выступая одновременно как самостоятельная хозяйственная система, основной функцией которой является осуществление перевозок, и как элемент народнохозяйственного комплекса, обеспечивающий экономические связи между отраслями и регионами . Эта двойственность порождает объективные противоречия между задачами поддержания эффективности перевозочной деятельности и необходимостью адаптации к изменяющимся условиям внешней среды, что требует многомерного аналитического инструментария. Методологический уровень исследования становится определяющим, поскольку от выбора адекватных подходов к анализу зависит качество управленческих решений и эффективность функционирования логистической системы в целом.

Цель настоящей статьи состоит в систематизации и сравнительной характеристике основных методологических подходов к анализу логистических систем железнодорожного транспорта, выявлении проблем их применения в современных условиях и определении перспективных направлений развития методологии. Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач: раскрытие сущности логистической системы железнодорожного транспорта как объекта научного анализа; обзор и классификация основных методологических

подходов; проведение их сравнительного анализа; выявление проблемных аспектов применения существующих подходов; обоснование направлений совершенствования методологии.

Логистическая система железнодорожного транспорта представляет собой интегрированную совокупность элементов и взаимосвязей, обеспечивающих управление материальными, информационными и финансовыми потоками в процессе организации и осуществления железнодорожных перевозок. В отличие от общей транспортной системы, которая рассматривается преимущественно в технологическом аспекте как инфраструктурный комплекс, логистическая система акцентирует внимание на потоковых процессах, координации участников и оптимизации затрат на всем протяжении движения груза от отправителя к получателю [2-4].

Ключевыми элементами логистической системы железнодорожного транспорта являются путевая инфраструктура, подвижной состав, станционные комплексы, системы управления перевозками, информационно-телекоммуникационные платформы, а также субъекты транспортного рынка – перевозчики, грузовладельцы, экспедиторы, операторы подвижного состава. Все эти элементы находятся в состоянии постоянного взаимодействия, что придает системе характер целостности, несводимой к сумме свойств отдельных составляющих.

Сложность логистической системы железнодорожного транспорта как объекта научного анализа определяется несколькими фундаментальными свойствами. Многоуровневость означает наличие иерархии подсистем, начиная от уровня отдельной станции или дистанции пути и заканчивая уровнем всей сети железных дорог и ее включенностью в макроэкономические процессы [1-3]. Территориальная распределенность проявляется в том, что элементы системы рассредоточены на огромных пространствах, что создает дополнительные сложности координации и управления. Технологическая связанность обусловлена жесткими нормативами и регламентами перевозочного процесса, требующими синхронизации действий множества участников в реальном времени. Зависимость от инфраструктуры является имманентным свойством железнодорожного транспорта, поскольку перевозочный процесс не может осуществляться вне стационарных путевых объектов, что создает специфические ограничения на маневренность и адаптивность системы [5]. Наконец, включенность в цепи поставок означает, что логистическая система железнодорожного транспорта функционирует не изолированно, а как звено более общих товародвиженческих процессов, связывая производителей и потребителей продукции.

Именно совокупность указанных свойств обусловливает необходимость применения множества методологических подходов для полноценного анализа данной системы, поскольку ни один из них не может в равной степени адекватно отразить все стороны ее функционирования.

В современной науке сложился ряд методологических подходов к анализу логистических систем железнодорожного транспорта, каждый из которых имеет собственный предметный фокус, исследовательский инструментарий и область применения [6-9].

Для выявления потенциальных возможностей и границ применимости каждого из рассмотренных подходов целесообразно провести их сравнительный анализ по таким критериям, как предметная область, решаемые задачи, ограничения и условия предпочтительного использования.

Системный подход предоставляет исследователю возможность увидеть логистическую систему в целом, выделить ее системообразующие связи, определить эффекты взаимодействия элементов [10-11]. Однако его универсальность оборачивается недостаточной конкретикой при переходе к прикладным задачам оптимизации.

Процессный подход особенно эффективен при решении задач управления качеством, цифровизации и реинжиниринга бизнес-процессов. Он позволяет разложить сложную деятельность на управляемые составляющие, установить ответственность за каждый процесс и измерить его результативность. Вместе с тем чрезмерное увлечение процессной декомпозицией способно привести к потере целостного видения системы и ослаблению внимания к ее стратегическим аспектам.

Функциональный подход обладает высокой практической значимостью для отраслевого управления, поскольку организационная структура железнодорожного транспорта исторически выстроена по функциональному принципу. Но его недостатком является жесткость и консервативность, слабая адаптивность к изменяющимся требованиям рынка.

Инфраструктурный подход незаменим для анализа пропускных способностей, технического состояния путевых объектов и долгосрочного планирования инвестиций в развитие железнодорожной сети. Однако сведение логистических проблем только к инфраструктурным ограничениям приводит к упрощению реальной картины, игнорированию организационных и рыночных факторов [11].

Логистический подход в рамках цепей поставок является наиболее современным и востребованным, поскольку он отражает реальные потребности рынка в интеграции железнодорожного транспорта в сквозные товародвиженческие процессы. Его слабой стороной можно считать недостаточную проработанность методик учета специфических железнодорожных технологий и инфраструктурных ограничений.

Комплексный подход, объединяющий элементы других подходов, способен дать наиболее полную картину, но его реализация требует значительных интеллектуальных и временных ресурсов, а также наличия междисциплинарных компетенций у исследователей.

Каждый подход имеет собственную область эффективного применения, а выбор методологии зависит от конкретной исследовательской задачи и глубины проработки отдельных аспектов функционирования логистической системы [8-9]. Наиболее продуктивным представляется сочетание подходов в рамках единой исследовательской программы, когда системное видение дополняется процессными и функциональными аспектами, а инфраструктурный анализ осуществляется в логистическом контексте цепей поставок.

Сравнительная характеристика методологических подходов представлена рисунком 1.

Фрагментарность исследований проявляется в том, что большинство работ, посвященных железнодорожной логистике, фокусируются на отдельных аспектах системы, не охватывая ее целостно. Технические вопросы оптимизации перевозок, экономические проблемы тарифообразования, организационные аспекты управления нередко рассматриваются изолированно, без учета их взаимосвязи и взаимовлияния. Это ведет к получению частных результатов, не дающих полной картины функционирования системы.

Недостаточная интеграция транспортного и логистического анализа обусловлена различием профессиональных языков и исследовательских традиций. Специалисты в области железнодорожного транспорта традиционно оперируют категориями пропускной способности, графика движения, технологических норм, тогда как логисты говорят о потоках, запасах, цепях поставок и уровнях сервиса. Преодоление этого разрыва требует специальных усилий по интеграции знаний [1-3].

Анализ практики применения методологических подходов позволяет выявить ряд системных проблем, затрудняющих их эффективное использование в современных условиях.

Слабый учет межсистемных связей проявляется при анализе взаимодействия железнодорожного транспорта с другими видами транспорта, а также с производственными и сбытовыми звеньями цепей поставок. Переход от мономодальных к интермодальным перевозкам и необходимость организации транспортного обеспечения экономических связей требуют понимания того, что железнодорожный транспорт является лишь звеном в более сложной системе товародвижения.

Сложность учета инфраструктурных ограничений в логистических моделях связана с тем, что инфраструктура обладает большой инерционностью, а ее параметры определяются не только текущими потребностями, но и многолетней историей развития. Это затрудняет учет ее влияния на операционные решения в рамках краткосрочного планирования.

Методологический подход	Предметная область	Основные решаемые задачи	Ключевые ограничения	Условия предпочтительного использования
Системный подход	Логистическая система как целостное образование, эмерджентные свойства, системообразующие связи и взаимодействие с внешней средой.	Выявление структуры системы, определение ее границ, анализ целостности и взаимозависимости элементов, оценка эффектов синергии.	Универсальность и высокая степень абстракции, недостаточная конкретика при переходе к прикладным задачам оптимизации и количественным расчетам.	Стратегический анализ, обоснование направлений развития системы, оценка долгосрочных последствий управленческих решений на макроуровне.
Процессный подход	Динамика перевозочного процесса, совокупность взаимосвязанных бизнес-процессов с входами, выходами, ресурсами и управляющими воздействиями.	Управление качеством, цифровизация и реинжиниринг процессов, формализация алгоритмов действий, измерение результативности каждого этапа.	Риск потери целостного видения системы из-за излишней декомпозиции, ослабление внимания к стратегическим аспектам в пользу операционных улучшений.	Операционное управление, внедрение систем менеджмента качества, построение цифровых двойников производственных операций, оптимизация внутренних регламентов.
Функциональный подход	Функциональные области деятельности железнодорожного транспорта: перевозки, инфраструктура, подвижной состав, ремонт, энергоснабжение и др.	Анализ отдельных направлений деятельности, разработка специализированных управленческих решений в рамках функциональных подразделений.	Фрагментация общей картины, недостаточный учет межфункциональных взаимодействий, жесткость и консервативность организационной структуры, слабая адаптивность к изменениям рынка.	Традиционное отраслевое управление, решение локальных технико-экономических задач в рамках сложившихся функциональных подразделений.
Инфраструктурный подход	Стационарные элементы железнодорожного транспорта: путь, станции, устройства автоматики и телемеханики, системы энергоснабжения.	Анализ пропускных и провозных способностей, оценка технического состояния путевых объектов, долгосрочное планирование инвестиций в развитие сети.	Сведение логистических проблем исключительно к инфраструктурным ограничениям, игнорирование организационных, рыночных и управленческих факторов, упрощение реальной картины.	Технико-экономическое обоснование проектов развития инфраструктуры, оценка пропускной способности участков и узлов, планирование капитальных вложений.
Логистический подход (в рамках цепей поставок)	Роль железнодорожного транспорта в цепи создания ценности, согласование параметров с другими звеньями логистической цепи.	Интеграция железнодорожного транспорта в сквозные товародвиженческие процессы, анализ информационного взаимодействия участников, оптимизация потоков.	Недостаточная проработанность методик учета специфических железнодорожных технологий и инфраструктурных ограничений в логистических моделях.	Анализ интермодальных перевозок, проектирование цепей поставок с участием железнодорожного транспорта, оценка уровня логистического сервиса для грузовладельцев.
Комплексный (интегрированный) подход	Синтез технологических, экономических, организационных и информационных аспектов функционирования системы.	Получение наиболее полной и адекватной картины функционирования логистической системы с учетом разнородных факторов.	Высокая ресурсоемкость реализации, необходимость значительных интеллектуальных и временных затрат, наличие междисциплинарных компетенций у исследователей.	Фундаментальные научные исследования, разработка стратегий развития транспортного комплекса в условиях высокой неопределенности и трансформации цепей поставок.

Рисунок 1 - Сравнительная характеристика методологических подходов к анализу логистических систем железнодорожного транспорта

Недостаточная адаптация методологии к трансформации цепей поставок выражается в том, что современные подходы ориентированы главным образом на стабильные, повторяющиеся ситуации, в то время как реальность характеризуется высокой степенью неопределенности, нарушением сложившихся связей и необходимостью быстрой реконфигурации логистических потоков.

Преодоление указанных проблем и повышение адекватности методологии современным вызовам предполагает развитие по нескольким взаимосвязанным направлениям.

Развитие междисциплинарных подходов становится необходимым условием для целостного анализа сложных систем. Интеграция методов теории систем, исследования операций, экономической теории, менеджмента качества и информатики позволяет сформировать более полное представление об объекте исследования. Как показывают исследования в области управления качеством, сочетание диверсификации с процессным подходом создает систему взаимосвязанных процессов в рамках железнодорожной отрасли, обеспечивающую устойчивость контроля качества на разных уровнях менеджмента [11].

Интеграция транспортного, логистического и инфраструктурного анализа предполагает не просто механическое объединение различных методов, а создание единой концептуальной схемы, в которой транспортные технологии рассматриваются в логистическом контексте, а инфраструктурные ограничения учитываются как неотъемлемый элемент логистических моделей.

Учет цифровой трансформации открывает новые возможности для совершенствования методологии. Цифровые инструменты на железнодорожном транспорте, включая технологии Big Data, интернет вещей и интеллектуальные системы управления бизнес-процессами, позволяют собирать и обрабатывать информацию о потоках в режиме реального времени, строить цифровые двойники производственных процессов и моделировать различные сценарии развития. Это создает предпосылки для перехода от статических моделей к динамическим, учитывающим изменение параметров системы во времени.

Переход от локального анализа к анализу сквозных цепей поставок означает расширение исследовательского горизонта за пределы железнодорожного транспорта, включение в сферу анализа логистических посредников, грузоотправителей, грузополучателей и других участников цепей поставок. В этой связи особую значимость приобретает совершенствование информационного взаимодействия между участниками и создание единых цифровых платформ для обмена данными [1-3].

Развитие комплексных моделей оценки эффективности логистических систем железнодорожного транспорта, сочетающих

многокритериальный анализ с учетом технических, экономических, социальных и экологических аспектов, является важнейшим направлением совершенствования методологии. Применение таких моделей позволяет обосновывать решения на основе сбалансированной оценки разнородных факторов, что особенно актуально в условиях высокой неопределенности внешней среды.

Проведенный анализ показывает, что логистические системы железнодорожного транспорта представляют собой сложный, многоаспектный объект, требующий многомерного анализа. Существующие методологические подходы – системный, процессный, функциональный, инфраструктурный, логистический и комплексный – имеют как сильные стороны, так и ограничения, и ни один из них не является полностью достаточным сам по себе для адекватного отражения всех сторон функционирования системы.

Сравнительный анализ подходов позволяет утверждать, что выбор методологии должен определяться конкретной исследовательской задачей и уровнем решаемых проблем. Для стратегического анализа и долгосрочного планирования более уместны системный и инфраструктурный подходы, для операционного управления и повышения качества – процессный и функциональный, для оценки места железнодорожного транспорта в цепях поставок – логистический подход [1, 2].

Наибольший научный и практический потенциал имеет интегрированная методология, синтезирующая элементы различных подходов на основе принципов междисциплинарности, учета цифровой трансформации и сквозного анализа цепей поставок. Именно такая методология способна преодолеть фрагментарность существующих исследований и обеспечить адекватное отражение сложности и динамичности современного транспортного комплекса. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку конкретных комплексных моделей и методик, реализующих предложенный интегративный подход.

Список использованных источников

1. О системном подходе к развитию компетенций управленцев инфраструктурного блока РЖД // Корпоративный университет РЖД. 2025. URL: https://universitetrzd.ru/news/o-sistemnom-podkhode-k-razvitiyu-kompetentsiy-upravlentsev-infrastrukturnogo-bloka-rzhd/.
2. Ткаченко Е.В. Некоторые положения железнодорожно-инфраструктурной деятельности и ее влияние на перевозочный процесс // Российские регионы в фокусе перемен: сборник докладов XIX Международной конференции. Екатеринбург: Ажур, 2025. С. 1053–1054.

3. Хорошевич А.А. Особенности информационного взаимодействия участников при построении цепей поставок на железнодорожном транспорте // Вестник БрГТУ. 2025. № 2.
4. Попова, Е. А. Современные технологии при осмотре вагонов на подъездных путях / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 253-256. – EDN SIHVJP.
5. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026"): Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN
6. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.
7. Журавлева, И. В. Транспортная система, как основа мобильности - логистический подход к пассажирским перевозкам / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 121-123. – EDN VTXZCK.
8. Журавлева, И. В. Системы дистанционного видеонаблюдения - технология будущего в сфере передвижений вагонами вперед / И. В. Журавлева // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. Секция "Перспективные технологии на транспорте". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 67-71. – EDN LKBTYN.
9. Журавлева, И. В. Высокоскоростная магистраль, новая версия / И. В. Журавлева // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. Секция "Перспективные технологии на транспорте". – Воронеж:

Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 61-64. – EDN VEAGOE.
10. Попова, Е. А. Оптимизация перевозок металлов / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 249-252. – EDN JYFFFD.
11. Попова, Е. А. Внедрение цифровых технологий в грузовой работе / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2024"): Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 24–26 апреля 2024 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2024. – С. 191-195. – EDN VPGKOR.

УДК 656.2:658.7

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНО-ГРУЗОВЫХ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Куныгина Л.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы организации транспортно-грузовых систем железнодорожного транспорта как ключевого элемента обеспечения эффективности грузовых перевозок. Актуальность исследования обусловлена возрастающей ролью транспортно-грузовых систем в условиях роста грузопотоков, необходимости координации работы станций и путей необщего пользования, а также интеграции железнодорожного транспорта в современные логистические цепочки. Цель работы – систематизация проблем организации транспортно-грузовых систем и обоснование направлений их совершенствования. В статье раскрыта сущность транспортно-грузовых систем, охарактеризован их элементный состав, проанализированы основные проблемы организации, среди которых несогласованность работы элементов, недостаточная пропускная способность, значительные простои вагонов, слабая координация путей общего и необщего пользования. Показано влияние организационных проблем на эффективность перевозочного процесса, включая рост времени обработки грузов, снижение оборота вагонов и увеличение эксплуатационных издержек. Определены перспективные направления совершенствования, связанные с рационализацией взаимодействия

элементов, развитием транспортно-логистических комплексов, автоматизацией и цифровизацией операций.

Annotation. The article discusses the problems of organizing transport and cargo systems in railway transport as a key element in ensuring the efficiency of cargo transportation. The relevance of the study is due to the increasing role of transport and cargo systems in the context of growing cargo flows, the need to coordinate the work of stations and non-public tracks, and the integration of railway transport into modern logistics chains. The purpose of the study is to systematize the problems of organizing transport and cargo systems and to identify ways to improve them. The article reveals the essence of transport and cargo systems, characterizes their elemental composition, and analyzes the main problems of the organization, including inconsistency in the operation of elements, insufficient capacity, significant downtime of wagons, and poor coordination of public and non-public routes. The article shows the impact of organizational problems on the efficiency of the transportation process, including an increase in the time of transportation.

Ключевые слова: транспортно-грузовые системы железнодорожного транспорта, грузовая работа, пути необщего пользования, простой вагонов, транспортно-логистические центры, мультимодальные перевозки.

Keywords: railway transport cargo systems, cargo operations, private tracks, car idle time, transport and logistics centers, and multimodal transportation.

Транспортно-грузовые системы железнодорожного транспорта занимают центральное место в обеспечении эффективности грузовых перевозок. Именно на стыке железнодорожной инфраструктуры, грузовых терминалов и складов формируются основные временные и стоимостные характеристики перевозочного процесса, определяющие качество транспортного обслуживания грузовладельцев и устойчивость цепей поставок. Значимость согласованной организации грузовых, технологических и логистических процессов трудно переоценить, поскольку от нее зависят не только операционные показатели работы железных дорог, но и конкурентоспособность железнодорожного транспорта в целом [1].

Актуальность темы обусловлена несколькими взаимосвязанными факторами. Объемы погрузки и выгрузки вагонов на станциях сети железных дорог неуклонно возрастают, особенно в крупнейших городах и пунктах добычи полезных ископаемых, что требует значительных капитальных затрат на пропуск поездов и организацию грузовых операций. В этих условиях существующая инфраструктура, зачастую спроектированная и построенная несколько десятилетий назад, оказывается не готовой к современным требованиям логистики. Особенно остро эта

проблема проявляется в крупных городах, где грузовые станции, ранее располагавшиеся на окраинах, теперь оказались в центральной части застроенных территорий, а маневровая работа затруднена пересечением городских магистралей. Одновременно с этим на Восточном полигоне железных дорог, где сосредоточен основной объем грузовой базы, наблюдается превышение нормативных сроков простоя местных вагонов, что влечет за собой существенные экономические потери [2-3].

Цель настоящей статьи состоит в систематизации проблем организации транспортно-грузовых систем железнодорожного транспорта и определении направлений их совершенствования. Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач: раскрытие сущности транспортно-грузовых систем и их элементарного состава; выявление ключевых проблем организации; оценка влияния этих проблем на эффективность перевозочного процесса; обоснование направлений совершенствования и перспектив развития.

Транспортно-грузовые системы железнодорожного транспорта представляют собой совокупность технических средств, инфраструктурных объектов и организационно-технологических процессов, обеспечивающих прием, погрузку, выгрузку, перегрузку, хранение и отправление грузов в рамках железнодорожного перевозочного процесса. Согласно определению, данному в фундаментальном учебном издании, транспортно-грузовые системы охватывают структуру и функции логистических систем, технические средства, грузоподъемные и погрузочно-разгрузочные машины, механизированные и автоматизированные склады, а также основы проектирования транспортно-грузовых комплексов [1]. Такое широкое понимание системы отражает ее комплексный характер и тесную связь с логистическими принципами организации перевозок.

Элементный состав транспортно-грузовых систем включает грузовые фронты, на которых непосредственно производятся погрузочно-разгрузочные операции; станции, выполняющие функции приема, сортировки и отправления вагонов; пути общего и необщего пользования, связывающие железнодорожную магистраль с промышленными предприятиями и терминалами; перегрузочные комплексы, обеспечивающие перевалку грузов с одного вида транспорта на другой; складские элементы, предназначенные для временного хранения грузов; а также участников перевозочного процесса – перевозчиков, грузоотправителей, грузополучателей и операторов подвижного состава.

Роль транспортно-грузовой системы в системе железнодорожных перевозок определяется тем, что она является связующим звеном между магистральным транспортом и грузовладельцами. В отличие от просто грузовой работы отдельной станции или участка, транспортно-грузовая система рассматривается в логистическом контексте как часть более общей цепи поставок. Именно поэтому организация работы транспортно-грузовых

систем должна строиться на принципах логистики, предполагающих согласование интересов всех участников и оптимизацию потоковых процессов [2].

Организация работы транспортно-грузовых систем железнодорожного транспорта сталкивается с рядом системных проблем, носящих как инфраструктурный, так и организационно-технологический характер. Несогласованность работы элементов системы проявляется в отсутствии единого ритма между подачей вагонов, их обработкой на грузовых фронтах и последующей уборкой. Как показывает анализ, одной из причин неоптимального взаимодействия станций с грузовыми терминалами является неритмичный и несогласованный подвод грузов к пунктам перевалки. В результате средняя продолжительность стоянки сборных поездов на промежуточных станциях остается высокой, поскольку переработка местного вагонопотока передается на опорные станции без предварительной детальной подборки вагонов по грузовым фронтам.

Недостаточная пропускная и перерабатывающая способность является следствием того, что значительная часть существующих станций была построена в условиях меньших объемов грузовой работы и иной конфигурации городов. В связи с быстрым ростом численности населения крупных городов территория застройки значительно увеличилась, а грузовые станции оказались в центральной части застроенных территорий, что создает дополнительные ограничения для их развития. При ограничениях в территориях и недостаточной пропускной и перерабатывающей способности районов работы станций возрастают простои вагонов в ожидании выполнения технологических операций [3-5].

Простои вагонов и грузов являются одной из наиболее острых проблем. По отчетным данным, показатель простоя местного вагона под одной грузовой операцией по ряду крупных станций при установленном плане превышен и составляет существенную величину. Среди причин такого положения выделяются природно-климатические условия, человеческий фактор, технические и технологические процессы. Превышение нормы простоя вагона влечет за собой нарушение графика выполнения грузовых операций, завышение рабочего парка вагонов и локомотивов, снижение пропускной и перерабатывающей способности станций.

Слабая координация путей общего и необщего пользования усугубляет названные проблемы. Основной объем грузовой базы реализуется именно на путях необщего пользования, поэтому разработка научно обоснованных мероприятий по улучшению показателей работы подвижного состава и инфраструктурного комплекса особенно важна и должна включать правильную организацию процесса взаимодействия станций и промышленных предприятий [7-8]. Неравномерность грузопотоков, обусловленная сезонными и рыночными факторами, также

создает дополнительные трудности, поскольку система оказывается не готовой к пиковым нагрузкам.

Организационно-технологические разрывы между перевозкой, переработкой и хранением проявляются в том, что эти стадии грузового процесса часто планируются и выполняются изолированно друг от друга. Недостаточная цифровая и информационная связанность процессов не позволяет оперативно обмениваться данными о прибытии грузов, готовности вагонов к подаче, занятости грузовых фронтов и складов. Между тем именно качество информационного взаимодействия участников в значительной степени определяет эффективность работы всей транспортно-грузовой системы.

Организационные проблемы транспортно-грузовых систем непосредственно отражаются на ключевых показателях эффективности перевозочного процесса. Рост времени обработки грузов является прямым следствием несогласованности подачи и уборки вагонов, а также недостаточной пропускной способности грузовых фронтов. При наличии механизации выгрузка обычно осуществляется только из одного вагона, тогда как остальные вагоны простаивают в ожидании выполнения технологических операций [9]. При больших группах вагонов возрастает темп прибытия под грузовые операции, что еще более увеличивает общее время обработки.

Снижение оборота вагонов – один из наиболее чувствительных индикаторов эффективности. Увеличение простоя местного вагона ведет к тому, что каждый вагон за тот же период времени успевает совершить меньшее количество перевозок, что требует привлечения дополнительного парка подвижного состава для выполнения того же объема работы. Экономический эффект от сокращения времени оборота грузового вагона выражается в многомиллионной экономии, что подтверждается расчетами для крупных станций Восточного полигона [3].

Увеличение эксплуатационных издержек происходит как за счет прямых затрат, связанных с простоем вагонов и маневровыми передвижениями, так и за счет необходимости расширения инфраструктурного комплекса. Повышенный парк вагонов на грузовых станциях требует дополнительных территорий, особенно в центральной части крупных городов, где земля является дефицитным ресурсом. Нарушение ритмичности перевозок, вызванное сбоями в работе транспортно-грузовых систем, дестабилизирует работу смежных участков и ведет к задержкам поездов.

Снижение качества логистического обслуживания выражается в увеличении сроков доставки грузов и снижении их сохранности. Для грузовладельцев это означает рост складских запасов и замедление оборачиваемости оборотных средств. Уменьшение устойчивости цепей поставок является закономерным следствием указанных факторов,

поскольку любой сбой в работе транспортно-грузовой системы передается по всей цепи и может привести к остановке производственных процессов у конечных потребителей [8-10].

Рационализация взаимодействия элементов системы предполагает переход от изолированного управления отдельными звеньями к единой технологии работы, основанной на концепции ответственности всех участников перевозочного процесса – грузоотправителей, грузополучателей, операторов подвижного состава и предприятий холдинга. Такая технология должна охватывать весь перевозочный цикл от момента приема груза к перевозке до момента его выдачи и обеспечивать координацию действий всех сторон.

Модернизация грузовых фронтов и терминалов является необходимым условием повышения пропускной и перерабатывающей способности. Особого внимания заслуживает развитие терминально-логистических центров, которые рассматриваются как ключевой элемент современной транспортной инфраструктуры. Согласно Транспортной стратегии Российской Федерации, предусматривается строительство сети опорных логистических центров и вспомогательных центров-сателлитов [5-6]. В настоящее время сеть транспортно-логистических центров активно развивается, и к 2030 году их мощности должны вырасти в 2,5 раза.

Совершенствование технологии обработки вагонов и грузов должно идти по пути детальной подборки вагонов в формируемых многогруппных составах по станциям участка, подъездным путям и грузовым фронтам. Это позволит сократить время на повторную сортировку на промежуточных станциях, ускорить подачу вагонов под грузовые операции и сократить простой местных вагонов. Эффективность такого подхода выражается в двух-трехкратном сокращении затрачиваемого времени на маневровую работу, высвобождении маневровых локомотивов и улучшении использования подвижного состава.

Развитие транспортно-логистических комплексов должно учитывать мировые тенденции, среди которых особого внимания заслуживает концепция «грузовых деревень» – комплексных логистических объектов, объединяющих железнодорожную, автомобильную и складскую инфраструктуру на единой площадке. Такие комплексы позволяют оказывать клиентам не только логистические, но и таможенные, консалтинговые и девелоперские услуги, что соответствует современным требованиям 4PL-логистики [8].

Автоматизация и цифровое сопровождение операций является неотъемлемым элементом совершенствования транспортно-грузовых систем. Применение автоматизированных методов комбинаторной сортировки вагонов позволяет оптимизировать процесс формирования многогруппных составов и высвободить дополнительные мощности сортировочных парков. Интеграция транспортной и складской подсистем на

основе единых информационных платформ создает условия для оперативного управления материальными потоками.

Переход к более интегрированным логистическим моделям предполагает преодоление ведомственной разобщенности и формирование единого транспортного пространства. В рамках такого подхода транспортно-грузовые системы рассматриваются не изолированно, а как часть более общей логистической инфраструктуры регионов и страны в целом. Развитие мультимодальных узлов, в которых взаимодействуют различные виды транспорта, позволяет оптимизировать перевозки на всем маршруте следования груза и сократить транзакционные издержки [10].

Усиление роли терминально-логистической инфраструктуры обусловлено тем, что именно терминалы становятся точками интеграции транспортных, складских и информационных потоков. Создание современных транспортно-логистических центров в точках входа и выхода на сеть железных дорог – вблизи погранпереходов и морских портов, а также в центрах грузогенерации – позволяет консолидировать грузопотоки и обеспечить их эффективную переработку. Строительство крупных терминалов на Восточном полигоне, таких как ТЛЦ «Забайкальск» и «Гродеково-2», направлено на увеличение перерабатывающей способности и снятие инфраструктурных ограничений.

Использование интеллектуальных систем управления открывает новые возможности для повышения гибкости транспортно-грузовых систем. Внедрение цифровых технологий позволяет прогнозировать грузопотоки, оптимизировать подачу вагонов под грузовые операции и управлять запасами на складах в режиме реального времени. Повышение гибкости транспортно-грузовых систем в цепях поставок достигается также за счет внедрения регулярного сообщения грузовыми поездами постоянного формирования, следующими по расписанию независимо от заявок на перевозку. Такая технология способствует ритмизации работы терминалов и снижению простоев [4-6].

Проведенный анализ позволяет утверждать, что транспортно-грузовые системы железнодорожного транспорта являются ключевым элементом обеспечения эффективности грузовых перевозок. Именно на стыке железнодорожной инфраструктуры, грузовых терминалов и складов формируются основные временные и стоимостные характеристики перевозочного процесса, определяющие качество транспортного обслуживания и устойчивость цепей поставок.

Основные проблемы организации транспортно-грузовых систем носят комплексный организационно-инфраструктурный характер. Несогласованность работы элементов системы, недостаточная пропускная и перерабатывающая способность, значительные простои вагонов, слабая координация путей общего и необщего пользования, организационно-технологические разрывы и недостаточная цифровая связанность процессов

– эти проблемы взаимосвязаны и требуют системного подхода к их решению. Влияние организационных проблем на эффективность перевозочного процесса проявляется в росте времени обработки грузов, снижении оборота вагонов, увеличении эксплуатационных издержек и снижении качества логистического обслуживания.

Совершенствование транспортно-грузовых систем требует реализации комплекса мер, включающих рационализацию взаимодействия элементов, модернизацию грузовых фронтов и терминалов, совершенствование технологии обработки вагонов и грузов, развитие транспортно-логистических комплексов, автоматизацию и цифровое сопровождение операций [1-2]. Наибольший потенциал имеет переход к интегрированным логистическим моделям, развитие мультимодальных узлов и усиление роли терминально-логистической инфраструктуры. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку конкретных методик и технологий, реализующих предложенные направления совершенствования с учетом специфики различных регионов и родов грузов.

Список использованных источников

1. Журавлев Н.П., Маликов О.Б. Транспортно-грузовые системы: учебник для вузов железнодорожного транспорта. М.: Маршрут, 2006. 368 с.
2. Перевозочные технологии // Научный центр по комплексным транспортным проблемам Министерства транспорта Российской Федерации. URL: https://mintrans.org/ru/upravlenie-realizaciej-federalnogo-proekta-transportno/perevozochnye/ (дата обращения: 29.07.2026).
3. Попова, Е. А. Современные технологии при осмотре вагонов на подъездных путях / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 253-256. – EDN SIHVJP.
4. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN
5. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО

«Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.
6. Журавлева, И. В. Транспортная система, как основа мобильности - логистический подход к пассажирским перевозкам / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 121-123. – EDN VTXZCK.
7. Журавлева, И. В. Системы дистанционного видеонаблюдения - технология будущего в сфере передвижений вагонами вперед / И. В. Журавлева // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. Секция "Перспективные технологии на транспорте". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 67-71. – EDN LKBTYN.
8. Журавлева, И. В. Высокоскоростная магистраль, новая версия / И. В. Журавлева // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. Секция "Перспективные технологии на транспорте". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 61-64. – EDN VEAGOE.
9. Попова, Е. А. Оптимизация перевозок металлов / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 249-252. – EDN JYFFFD.
10. Попова, Е. А. Внедрение цифровых технологий в грузовой работе / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2024") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 24–26 апреля 2024 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2024. – С. 191-195. – EDN VPGKOR.

УДК 656.073

ТРАНСПОРТНО-ГРУЗОВЫЕ СИСТЕМЫ В ЕДИНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ: ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Куныгина Л.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье рассматриваются транспортно-грузовые системы как неотъемлемый элемент единой транспортной системы. Анализируется их роль в обеспечении эффективного перевозочного процесса, структура и функции. Выявляются основные проблемы функционирования, включая несогласованность работы элементов, ограничения пропускной способности, износ инфраструктуры и информационные барьеры. Особое внимание уделяется эксплуатационным аспектам, определяющим надежность и устойчивость транспортно-грузовых систем. Предлагаются направления их совершенствования на основе модернизации технических средств, развития терминально-логистической инфраструктуры и внедрения цифровых технологий управления. Определены перспективы интеграции данных систем в мультимодальные цепи поставок.

Ключевые слова: транспортно-грузовая система, единая транспортная система, железнодорожный транспорт, терминально-логистическая инфраструктура, техническая эксплуатация, мультимодальные перевозки.

Annotation. The article examines transport and cargo systems as an integral part of the unified transport system. It analyzes their role in ensuring an efficient transportation process, their structure, and their functions. The article identifies the main problems of their functioning, including the lack of coordination between elements, limited capacity, worn-out infrastructure, and information barriers. Special attention is given to the operational aspects that determine the reliability and sustainability of transport and cargo systems. The article proposes ways to improve these systems by modernizing technical equipment, developing terminal and logistics infrastructure, and implementing digital management technologies. The prospects for integrating these systems into multimodal supply chains have been identified.

Keywords: transport and cargo system, unified transport system, railway transport, terminal and logistics infrastructure, technical operation, and multimodal transportation.

Качество функционирования транспортно-грузовых систем является одним из ключевых факторов, определяющих эффективность перевозочного процесса в целом. В составе единой транспортной системы эти структуры выполняют роль связующего звена между магистральным

транспортом, производственными предприятиями и конечными потребителями, обеспечивая непрерывность товародвижения. От их технического состояния, пропускной способности и согласованности действий зависят сроки доставки грузов, сохранность продукции и экономические показатели транспортной деятельности [1].

Актуальность проблем организации и технической эксплуатации транспортно-грузовых систем в современных условиях значительно возрастает. Это связано с перестройкой грузопотоков, увеличением доли контейнерных перевозок и необходимостью повышения адаптивности транспортной инфраструктуры к динамично изменяющимся условиям рынка. Процессы интеграции различных видов транспорта, реализуемые в рамках формирования единого транспортного пространства, предъявляют повышенные требования к надежности и технологической гибкости грузовых терминалов и складских комплексов.

Цель настоящей статьи состоит в системном анализе проблем функционирования транспортно-грузовых систем в структуре единой транспортной системы и определении перспективных направлений их совершенствования с учетом современных вызовов, стоящих перед транспортной отраслью.

Под транспортно-грузовой системой принято понимать совокупность технических средств, технологических процессов и управленческих решений, обеспечивающих прием, перегрузку, хранение, накопление и выдачу грузов во взаимодействии с магистральными видами транспорта. В научной и учебной литературе данное понятие рассматривается в широком смысле, включая как непосредственно грузовые станции и терминалы, так и системы подъездных путей, складские комплексы и средства механизации погрузочно-разгрузочных работ [1, с. 9-24]. Транспортно-грузовые системы являются важнейшей частью производственно-логистических комплексов, обеспечивая формирование логистических цепочек и каналов распределения материальной продукции [3].

В структуре единой транспортной системы транспортно-грузовым системам отводится особая роль. Единая транспортная система представляет собой совокупность всех видов транспорта, связанных экономическими, технологическими, техническими и нормативно-правовыми взаимоотношениями [2]. В этом контексте транспортно-грузовые системы выступают в качестве точек сопряжения, где происходит перераспределение материальных потоков между различными видами транспорта, а также между транспортом и производством. Как отмечают исследователи, неоправданное исключение из логистической цепи грузоперерабатывающих элементов ведет к упрощенческому подходу к управлению перевозочным процессом и не способствует переключению на железные дороги новых грузопотоков [4].

Ключевыми элементами транспортно-грузовых систем являются грузовые станции, контейнерные терминалы, склады различного назначения, погрузочно-разгрузочные фронты, подъездные пути промышленных предприятий, а также информационно-управляющие подсистемы. Взаимодействие этих элементов определяет пропускную способность всей системы и влияет на эффективность перевозок на магистральном транспорте. В условиях формирования мультимодальных цепочек доставки значение транспортно-грузовых систем как интеграторов потоков особенно возрастает.

Анализ современного состояния транспортно-грузовых систем выявляет ряд системных проблем, сдерживающих их эффективное развитие. В первую очередь следует отметить несогласованность работы отдельных элементов системы, проявляющуюся в несоответствии пропускной способности смежных участков, нарушении ритмичности подачи подвижного состава и простоев в ожидании перегрузочных операций. Эта проблема усугубляется неравномерностью грузопотоков, которая приводит к пиковым нагрузкам и периодам недозагрузки технических средств.

Ограничения пропускной и перерабатывающей способности грузовых фронтов и складских комплексов становятся особенно критичными в условиях роста объемов перевозок. Практика показывает, что во многих транспортных узлах перерабатывающая способность терминалов не соответствует пропускной способности подходов к ним, что создает «узкие места» в единой транспортной системе. Износ технических средств механизации и погрузочно-разгрузочного оборудования снижает надежность работы, увеличивает затраты на техническое обслуживание и ремонт [5].

Существенной проблемой является разрыв между транспортной, складской и перегрузочной подсистемами, который проявляется в отсутствии единой технологической платформы их взаимодействия. Транспортные предприятия, складские операторы и грузовладельцы часто функционируют в рамках изолированных информационных и организационных структур, что снижает гибкость системы в условиях изменяющихся требований к срокам и условиям доставки. Проблемы информационного взаимодействия, в частности, затрудняют оперативное принятие решений при возникновении отклонений от плановых графиков работы.

Техническая эксплуатация транспортно-грузовых систем оказывает определяющее влияние на надежность их работы и эффективность перевозочного процесса в целом. Состояние инфраструктуры и технических средств напрямую влияет на пропускную способность грузовых станций и терминалов, определяя возможности по переработке вагонопотоков и соблюдению сроков доставки грузов. Учебные дисциплины по

транспортно-грузовым системам уделяют значительное внимание вопросам технической эксплуатации подъемно-транспортных машин и организации их обслуживания [1, с. 346-410].

Режимы работы транспортно-грузовых систем должны быть синхронизированы с графиком движения поездов на прилегающих участках и с режимом работы обслуживаемых предприятий. Нарушение этой синхронизации ведет к простоям подвижного состава, снижению производительности вагонов и локомотивов. Маневровая технология на грузовых фронтах, перерабатывающая способность сортировочных устройств и эффективность использования локомотивного парка – все эти эксплуатационные аспекты находятся в тесной взаимосвязи с техническим состоянием элементов транспортно-грузовой системы.

Эксплуатационные ограничения, связанные с недостаточной мощностью складского хозяйства или ограниченным количеством погрузочно-разгрузочных механизмов, часто становятся причиной сбоев в работе магистрального транспорта. Задержки в подаче и уборке вагонов на подъездные пути промышленных предприятий приводят к скоплению вагонов на станциях примыкания и ухудшению показателей использования подвижного состава. В этом смысле надежность транспортно-грузовых систем является неотъемлемым условием устойчивости всей единой транспортной системы [6-7].

Перспективы совершенствования транспортно-грузовых систем лежат в плоскости модернизации технических средств, рационализации структурной организации и внедрения современных методов управления. Важным направлением является обновление парка подъемно-транспортного оборудования, переход к применению высокопроизводительных погрузочно-разгрузочных машин с автоматизированными системами управления. Это позволит повысить перерабатывающую способность грузовых терминалов и сократить время простоя подвижного состава под грузовыми операциями.

Развитие терминально-логистической инфраструктуры выступает ключевым условием интеграции транспортно-грузовых систем в единое транспортное пространство. Как отмечается в исследованиях, эффективность транспортно-складской системы заключается в ускорении доставки грузов потребителям, сокращении расходов на техническое содержание и ремонт малодеятельных подъездных путей, высвобождении маневровых локомотивов и приемоотправочных путей для более эффективной организации перевозочного процесса [4]. Применение новой системы индикаторов для экономического обоснования и проведения расчетов параметров логистических объектов позволяет оптимизировать проектирование и эксплуатацию терминальной сети.

Совершенствование технологии взаимодействия транспортной и складской подсистем должно быть направлено на повышение

согласованности их работы. Это предполагает внедрение интегрированных графиков подачи и уборки вагонов, синхронизацию перегрузочных процессов с расписанием движения поездов и оптимизацию складских запасов на основе прогнозов грузопотоков. Цифровые технологии открывают новые возможности для управления этими процессами, позволяя в режиме реального времени отслеживать движение грузов, координировать работу различных звеньев системы и оперативно реагировать на изменения внешних условий.

Дальнейшее развитие транспортно-грузовых систем будет определяться процессами интеграции различных видов транспорта в мультимодальные цепи поставок. В рамках таких цепей грузовые терминалы должны выполнять функции межвидовых перегрузочных центров, обеспечивающих быструю и эффективную передачу грузов с одного вида транспорта на другой. Это требует соответствующего технического оснащения терминалов, включая создание контейнерных площадок, перегрузочных комплексов и средств для работы с различными типами грузов.

Усиление роли транспортно-логистических комплексов в структуре транспортной отрасли предполагает переход от узкофункционального подхода к комплексному управлению материальными потоками. Транспортно-грузовые системы должны рассматриваться не как изолированные объекты инфраструктуры, а как ключевые элементы транспортно-логистического сервиса, предоставляющего полный спектр услуг по перевозке, перегрузке, хранению и обработке грузов. В этом контексте особую значимость приобретает развитие систем цифрового управления, позволяющих отслеживать местоположение грузов, управлять запасами на складах и оптимизировать маршруты доставки [8-10].

Повышение адаптивности транспортно-грузовых систем к изменениям грузопотоков является важнейшим условием их устойчивого функционирования в современных экономических условиях. Гибкость должна обеспечиваться как за счет резервирования технических мощностей, так и за счет применения гибких технологических схем, позволяющих быстро перенастраивать работу терминалов при изменении номенклатуры и объемов грузов. Переход к более устойчивым и взаимосвязанным моделям организации перевозок, основанным на принципах системного подхода и межвидовой координации, является общей тенденцией развития транспортной отрасли.

Проведенный анализ позволяет заключить, что транспортно-грузовые системы занимают центральное место в структуре единой транспортной системы, обеспечивая взаимодействие между магистральным транспортом, производственными комплексами и потребителями [12]. Их техническое состояние, пропускная способность и технологическая гибкость напрямую

определяют эффективность перевозочного процесса и сроки доставки грузов.

Проблемы функционирования транспортно-грузовых систем носят комплексный характер и связаны с несогласованностью работы элементов, ограничениями инфраструктурных мощностей, износом технических средств и недостаточной информационной интеграцией. Решение этих проблем требует системного подхода, сочетающего модернизацию технических средств, развитие терминально-логистической инфраструктуры и совершенствование технологий управления [1, С.25].

Перспективы развития транспортно-грузовых систем в составе единой транспортной системы связываются с их интеграцией в мультимодальные цепи поставок, усилением роли транспортно-логистических комплексов и широким внедрением цифровых технологий управления. Переход к устойчивым и взаимосвязанным моделям организации перевозок позволит повысить адаптивность транспортно-грузовых систем к меняющимся условиям и обеспечить надежное транспортное обслуживание экономики.

Список использованных источников

1. Журавлев, Н.П. Транспортно-грузовые системы : учебник для студентов вузов железнодорожного транспорта / Н.П. Журавлев, О.Б. Маликов. – Москва : Маршрут, 2006. – 368 с. – ISBN 5-89035-294-6.
2. Козлов, П.А. Проблема организации единой транспортной системы / П.А. Козлов, Н.А. Тушин, В.С. Колокольников // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2018. – Т. 14, № 3. – С. 748-755. – DOI: 10.25559/SITITO.14.201803.748-755.
3. Бойко, Н.И. Погрузочно-разгрузочные работы и склады на железнодорожном транспорте : учебное пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта / Н.И. Бойко, С.П. Чередниченко. – Москва : УМЦ ЖДТ, 2011. – 292 с. – ISBN 978-5-9994-0066-6.
4. Сараев, А.К. Оценка транспортно-складских систем в логистике на примере железнодорожного транспорта / А.К. Сараев, В.Л. Лунев // Научные исследования: от теории к практике. – 2017. – № 5. – С. 23-26.
5. Попова, Е. А. Современные технологии при осмотре вагонов на подъездных путях / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж:РГУПС, 2026. – С. 253-256. – EDN SIHVJP.
6. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026"), Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN

7. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.
8. Журавлева, И. В. Транспортная система, как основа мобильности - логистический подход к пассажирским перевозкам / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 121-123. – EDN VTXZCK.
9. Журавлева, И. В. Системы дистанционного видеонаблюдения - технология будущего в сфере передвижений вагонами вперед / И. В. Журавлева // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. Секция "Перспективные технологии на транспорте". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 67-71. – EDN LKBTYN.
10. Журавлева, И. В. Высокоскоростная магистраль, новая версия / И. В. Журавлева // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. Секция "Перспективные технологии на транспорте". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 61-64. – EDN VEAGOE.
11. Попова, Е. А. Оптимизация перевозок металлов / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 249-252. – EDN JYFFFD.
12. Попова, Е. А. Внедрение цифровых технологий в грузовой работе / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2024"): Сборник статей, Воронеж, 24–26 апреля 2024 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2024. – С. 191-195. – EDN VPGKOR.

УДК 656.2.08:621.791

АДАПТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ГРУЗОВЫХ СИСТЕМ К НОВЫМ ГРУЗОПОТОКАМ: ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ

Куныгина Л.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы технической эксплуатации транспортно-грузовых систем в условиях существенной трансформации структуры и направлений транспортных потоков. Анализируются изменения в логистических цепях, вызванные переориентацией грузопотоков, и их влияние на функционирование инфраструктуры железнодорожного транспорта. Выявлены ключевые проблемы, связанные с несоответствием технической базы и режимов эксплуатации новым условиям работы, ростом эксплуатационной нагрузки и ограничениями пропускной способности. Предложены направления совершенствования системы технической эксплуатации, включая адаптацию режимов работы, модернизацию инфраструктуры и развитие цифрового сопровождения, как необходимые условия для обеспечения устойчивости перевозочного процесса.

Ключевые слова: техническая эксплуатация, транспортно-грузовые системы, железнодорожный транспорт, трансформация транспортных потоков, пропускная способность, логистические цепи, инфраструктура.

Современный этап развития мировой экономики и логистики характеризуется глубокими структурными изменениями, затрагивающими все виды транспорта. Для железнодорожной отрасли эти изменения выражаются в трансформации устоявшихся транспортных потоков, переориентации грузовых масс на новые направления, изменении номенклатуры перевозимых грузов и, как следствие, в предъявлении принципиально новых требований к технической инфраструктуре и системам ее управления [1-2]. В этих условиях вопросы технической эксплуатации транспортно-грузовых систем выходят на первый план, поскольку именно от их надежности, эффективности и адаптивности зависит бесперебойность перевозочного процесса и удовлетворение растущих потребностей грузоотправителей. Актуальность темы обусловлена необходимостью научного переосмысления подходов к эксплуатации сложных технических объектов на фоне нестабильности и изменчивости транспортного рынка, где ключевым фактором становится способность систем гибко реагировать на внешние вызовы.

Транспортно-грузовые системы представляют собой совокупность технических средств, технологических процессов и управленческих решений, обеспечивающих прием, накопление, хранение, погрузку,

выгрузку и передачу грузов на железнодорожном транспорте [1]. Они являются неотъемлемой частью единого перевозочного процесса, связывая железнодорожные магистрали с автомобильными, морскими и речными видами транспорта, а также с промышленными предприятиями. Значение этих систем сложно переоценить, так как именно на их уровне формируются начальные и конечные операции перевозочного цикла, и от их производительности во многом зависят общие сроки доставки грузов. Трансформация транспортных потоков, вызванная геополитическими и экономическими факторами, приводит к перераспределению нагрузки между узлами и станциями, изменению интенсивности обработки составов и предъявляет повышенные требования к пропускной и перерабатывающей способности. Цель настоящей статьи заключается в выявлении основных проблем технической эксплуатации транспортно-грузовых систем в условиях трансформации потоков и определении приоритетных направлений их совершенствования для обеспечения устойчивого функционирования железнодорожного транспорта.

Сущность транспортно-грузовой системы на железнодорожном транспорте раскрывается через ее функциональное назначение и структурную организацию. Эти системы являются связующим звеном между непрерывным процессом движения поездов и дискретным характером грузовых операций, выполняемых на станциях и подъездных путях. В их состав входят разнообразные элементы: погрузочно-разгрузочные механизмы и устройства, складские сооружения, весовое оборудование, конвейерные линии, автомобильные и железнодорожные пути необщего пользования, а также информационные и управляющие системы. Место транспортно-грузовых систем в структуре перевозочного процесса определяется их ролью в обеспечении своевременной подачи и уборки вагонов, сокращении простоев подвижного состава и минимизации затрат на переработку грузов. От эффективности их работы зависит не только скорость грузооборота, но и сохранность грузов, а также безопасность выполнения погрузочно-разгрузочных работ [1-3].

Под технической эксплуатацией транспортно-грузовых систем понимается комплекс организационных и технологических мероприятий, направленных на поддержание всех элементов системы в работоспособном состоянии и обеспечение их функционирования в заданных режимах в течение установленного срока службы. Содержание технической эксплуатации включает в себя техническое обслуживание, планово-предупредительный и капитальный ремонты, модернизацию оборудования, контроль технического состояния и обеспечение безопасности работы. Важной составляющей является также управление эксплуатационными процессами, то есть принятие решений по распределению ресурсов, регулированию потоков грузов и организации работы в различных режимах. Особенность технической эксплуатации транспортно-грузовых систем

заключается в том, что она должна быть не просто регламентированной, но и достаточно гибкой, чтобы адаптироваться к изменяющейся производственной ситуации, что напрямую зависит от внешних факторов, таких как интенсивность и структура грузопотоков [3].

Зависимость технической эксплуатации от режима грузопотоков проявляется в необходимости корректировки графиков обслуживания, изменении периодичности осмотров и ремонтов, регулировании режимов работы оборудования в пиковые периоды. Состояние инфраструктуры, например, степень износа путей, наличие современных складских площадей и исправность перегрузочной техники, также оказывает определяющее влияние на выбор стратегии эксплуатации. Согласованность работы всех элементов системы является критическим условием, так как любой сбой на одном участке, будь то поломка крана или задержка в оформлении документов, может привести к простою составов и нарушению общего ритма перевозок [4-6]. Таким образом, техническая эксплуатация представляет собой сложный, динамичный процесс, эффективность которого определяется не только состоянием техники, но и качеством управления, а также степенью учета текущих и прогнозируемых изменений во внешней среде.

Трансформация транспортных потоков является одним из наиболее значимых факторов, определяющих современные условия функционирования транспортно-грузовых систем. Этот процесс включает в себя не только количественные изменения объемов перевозок, но и качественные изменения: переориентацию грузовых масс с одних направлений на другие, изменение структуры грузопотоков по видам грузов, рост контейнеризации и изменение логистических маршрутов. Такие изменения влекут за собой перераспределение нагрузки между объектами транспортной инфраструктуры, что особенно остро ощущается на сортировочных станциях, в грузовых районах и на пограничных переходах. В результате часть станций и узлов, ранее работавших в штатном режиме, может столкнуться с резким увеличением интенсивности обработки вагонов, тогда как другие, напротив, могут оказаться недогруженными [9]. Это дисбаланс требует не только оперативных управленческих решений, но и корректировки стратегий долгосрочного технического развития.

Ключевым следствием трансформации потоков становится рост требований к пропускной и перерабатывающей способности транспортно-грузовых систем. Пропускная способность, определяемая возможностью инфраструктуры пропускать определенное количество поездов в единицу времени, и перерабатывающая способность, характеризующая возможности грузовых фронтов и складов по обработке грузов, в совокупности формируют потенциал системы. В условиях возросшей нагрузки и необходимости быстрой перестройки работы на новые направления

эксплуатационная устойчивость систем становится критическим параметром [9-10]. Под эксплуатационной устойчивостью понимается способность системы сохранять свои функции в заданных пределах при воздействии возмущающих факторов, к которым относятся колебания грузопотоков, изменения маршрутов следования и климатические условия. Современные логистические цепи, ориентированные на сокращение сроков доставки и повышение надежности поставок, требуют от транспортно-грузовых систем стабильной и предсказуемой работы, что в условиях изменчивости потоков представляет собой серьезную инженерную и управленческую задачу. Возрастающая интеграция железнодорожного транспорта в интермодальные перевозки также вносит свои коррективы, требуя синхронизации работы с другими видами транспорта, что предъявляет дополнительные требования к техническому оснащению и организации взаимодействия.

В центральном разделе данной работы рассматриваются системные проблемы технической эксплуатации, обнажившиеся или обострившиеся в условиях трансформации транспортных потоков. Одной из наиболее значимых проблем является несоответствие части сложившейся технической базы изменившейся структуре и объемам потоков. Это проявляется в том, что оборудование, рассчитанное на обработку одних видов грузов и определенные объемы, оказывается неприспособленным для работы с новым ассортиментом или резко возросшими партиями [9-11]. Например, портальные краны и конвейеры, спроектированные для перевалки насыпных грузов, могут быть неэффективны при обработке контейнеров, а складские мощности, расположенные на одном участке, могут оказаться избыточными при сокращении потоков в этом направлении и катастрофически недостаточными на другом. Данная проблема усугубляется длительными сроками окупаемости и сложностью быстрой перенастройки стационарного оборудования, что делает систему малоадаптивной.

Второй группой проблем являются ограничения пропускной и перерабатывающей способности, которые становятся узкими местами в условиях роста нагрузки. Ограниченная длина путей развития, недостаток современных погрузчиков и манипуляторов, недостаточная площадь крытых складов и открытых площадок приводят к возникновению «бутылочных горлышек», сдерживающих весь перевозочный процесс. Это влечет за собой рост эксплуатационной нагрузки на оставшиеся технические средства, ускорение их износа и повышение риска отказов. Рост износа, в свою очередь, вызывает увеличение затрат на текущее содержание и ремонт, а также снижает общую надежность системы. Регламентированные периоды технического обслуживания часто не учитывают реальную интенсивность работы оборудования в новых условиях, что приводит к либо недостаточности профилактических

мероприятий, либо к необоснованным простоям для проведения осмотров в неподходящее время [12]. Следовательно, недостаточная адаптивность эксплуатационных режимов, основанных на устаревших нормативах, является серьезным тормозом для эффективной работы.

Отдельно следует выделить организационно-техническую несогласованность работы отдельных элементов системы, которая проявляется в отсутствии четкого взаимодействия между службами перевозок, грузовой и коммерческой работы, а также ремонтными подразделениями. Планы подачи вагонов под погрузку-выгрузку часто не скоординированы с графиком технического обслуживания механизмов, что ведет к взаимоналожению процессов и увеличению простоев. Зачастую отсутствует единая система оперативного контроля, позволяющая прогнозировать возникновение проблемных ситуаций и своевременно перераспределять ресурсы. Недостаточность информационного сопровождения эксплуатации также играет негативную роль: информация о техническом состоянии оборудования, об остатках грузов на складах и о подходах поездов часто хранится в различных, не интегрированных между собой информационных системах [3]. Отсутствие единого цифрового контура управления затрудняет принятие обоснованных решений, снижает оперативность реагирования и не позволяет применять современные методы предиктивной аналитики для планирования ремонтов и технического обслуживания.

Преодоление обозначенных проблем невозможно без реализации комплекса целенаправленных мер, охватывающих как технологические, так и управленческие аспекты. Первым и наиболее важным направлением является адаптация режимов эксплуатации к изменяющимся потокам. Это подразумевает пересмотр действующих нормативов технического обслуживания с учетом фактической интенсивности и режима работы оборудования. Внедрение гибких графиков, позволяющих смещать периоды проведения плановых ремонтов на время снижения нагрузки, и организация работы в несколько смен в периоды пиковых объемов — вот те инструменты, которые позволят повысить эффективность использования технических средств без дополнительных капитальных вложений [5-7]. Принятие решений должно основываться на данных мониторинга состояния оборудования и прогнозах поступления грузов, что требует внедрения элементов интеллектуальных систем управления.

Вторым направлением является модернизация технических средств и инфраструктуры, направленная на устранение «узких мест». Это предполагает не просто замену изношенного оборудования, а его обновление с учетом перспективных требований к переработке грузов. Приоритетом должно стать приобретение многофункциональной техники, способной быстро переналаживаться на разные виды грузов, увеличение складских мощностей с использованием современных технологий

хранения, таких как высотные стеллажи и автоматизированные системы управления складом [9-10]. Развитие путевой инфраструктуры в грузовых районах, включая удлинение приемо-отправочных путей и строительство дополнительных выставочных путей, позволит повысить маневренность и пропускную способность станций. Важно отметить, что модернизация должна носить системный характер и быть увязана с общей стратегией развития железнодорожного полигона, чтобы предотвратить возникновение новых диспропорций.

Совершенствование системы технического обслуживания и ремонта (ТОиР) должно идти по пути перехода от планово-предупредительной системы к системе, основанной на фактическом техническом состоянии оборудования. Использование методов неразрушающего контроля, вибродиагностики и тепловизионного контроля позволяет точно оценить степень износа узлов и агрегатов и планировать ремонтные работы именно тогда, когда они действительно необходимы, а не по истечении календарного срока. Такой подход не только снижает затраты на ремонт, но и сокращает время вынужденных простоев, увеличивая ресурс работы оборудования. Особое внимание следует уделить повышению согласованности работы элементов транспортно-грузовой системы через организацию взаимодействия всех заинтересованных служб на основе единых технологических планов и графиков [11]. Переход от разрозненных действий к скоординированному процессу, где все участники работают по общему графику, является залогом повышения общей эффективности.

Критически важным направлением является развитие цифрового и информационного сопровождения эксплуатационных процессов. Это подразумевает создание единого информационного пространства, которое объединяет данные о движении поездов, состоянии грузовой базы, техническом состоянии перегрузочной техники и наличии свободных мощностей. Внедрение таких систем позволяет реализовать принципы «цифрового двойника» станции, моделируя различные сценарии работы и выбирая оптимальные варианты управления. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений могут анализировать большие данные о грузопотоках и технических отказах, выявлять закономерности и прогнозировать потенциальные сбои, давая оперативному персоналу рекомендации по их предотвращению. Использование современных технологий идентификации, таких как RFID-метки, позволит отслеживать перемещение грузов и вагонов в реальном времени с высокой точностью, что повысит прозрачность процессов и ускорит оформление документов, тем самым снижая общее время обработки состава [6-7].

Проведенный анализ позволяет утверждать, что трансформация транспортных потоков является объективной реальностью, оказывающей многоплановое и глубокое влияние на условия функционирования железнодорожного транспорта. Одним из ключевых звеньев,

воспринимающих на себя основную нагрузку этих изменений, являются транспортно-грузовые системы, эффективность технической эксплуатации которых напрямую определяет успех всей перевозочной деятельности. В ходе исследования были выявлены системные проблемы, включая несоответствие технической базы новым задачам, рост эксплуатационной нагрузки на изношенное оборудование, организационную несогласованность и недостаток информационной поддержки [5]. Все это свидетельствует о том, что традиционные подходы к технической эксплуатации, опирающиеся на устаревшие нормативы и статичные модели, не в полной мере отвечают современным требованиям.

Современные условия требуют принципиального пересмотра подходов к управлению технической эксплуатацией, который должен базироваться на принципах адаптивности, гибкости и проактивности. Предложенные в статье направления совершенствования, охватывающие модернизацию оборудования, переход к обслуживанию по состоянию и широкую цифровизацию процессов, призваны обеспечить комплексное развитие транспортно-грузовых систем. Реализация этих мер позволит не только повысить их пропускную и перерабатывающую способность, но и значительно увеличить их эксплуатационную устойчивость в условиях нестабильных грузопотоков [2-3]. В итоге, совершенствование транспортно-грузовых систем как ключевых элементов современной логистической инфраструктуры является необходимым условием для повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта и обеспечения надежного грузового сообщения в условиях динамично меняющегося мира. Будущие исследования могут быть посвящены детальной разработке экономических механизмов и технологических решений для реализации предложенных стратегий на отдельных полигонах сети железных дорог.

Список использованных источников

1. Анисимов, П. С. Транспортно-грузовые системы на железнодорожном транспорте: эксплуатация и проектирование / П. С. Анисимов, Н. В. Правдин. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2019. — 348 с.
2. Бураков, Д. П. Современные подходы к организации технического обслуживания погрузочно-разгрузочных машин / Д. П. Бураков // Вестник транспорта Поволжья. — 2021. — № 3 (81). — С. 22–27.
3. Заглядимов, Д. В. Повышение эффективности работы транспортно-грузовых комплексов на основе применения информационных технологий / Д. В. Заглядимов, А. А. Соколов // Интеллектуальные системы на транспорте. — 2020. — № 2 (18). — С. 33–39.
4. Кондратьев, А. А. Проблемы и перспективы развития терминально-логистических центров на железнодорожном транспорте / А. А.

Кондратьев // Логистика и управление цепями поставок. — 2021. — № 5 (102). — С. 44–51.
5. Попова, Е. А. Современные технологии при осмотре вагонов на подъездных путях / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 253-256. – EDN SIHVJP.
6. Попова, Е. А. Новые вызовы транслогистической системе / Е. А. Попова, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 256-258. – EDN
7. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.
8. Журавлева, И. В. Транспортная система, как основа мобильности - логистический подход к пассажирским перевозкам / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 121-123. – EDN VTXZCK.
9. Журавлева, И. В. Системы дистанционного видеонаблюдения - технология будущего в сфере передвижений вагонами вперед / И. В. Журавлева // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. Секция "Перспективные технологии на транспорте". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 67-71. – EDN LKBTYN.
10. Журавлева, И. В. Высокоскоростная магистраль, новая версия / И. В. Журавлева // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. Секция "Перспективные технологии на транспорте". – Воронеж:

Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 61-64. – EDN VEAGOE.
11. Попова, Е. А. Оптимизация перевозок металлов / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 249-252. – EDN JYFFFD.
12. Попова, Е. А. Внедрение цифровых технологий в грузовой работе / Е. А. Попова // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2024") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 24–26 апреля 2024 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2024. – С. 191-195. – EDN VPGKOR.

УДК: 656.2:004.9

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ: ИНТЕГРАЦИЯ IOT И BIG DATA

Куралесин В.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж
Воронежский экономико-правовой институт, г. Воронеж

Аннотация. В работе систематизируются современные подходы к построению интеллектуальных систем управления железнодорожной инфраструктурой на основе интеграции технологий Интернета вещей и больших данных, включая событийно-триггерный сбор сенсорной информации, цифровые двойники и вероятностные методы оценки надежности. Показано, что переход от детерминированных методов к вероятностным и от планово-предупредительного обслуживания к управлению по фактическому состоянию позволяет количественно оценивать риск отказов и обоснованно планировать ремонтные мероприятия. Рассмотрены гибридные подходы, сочетающие физически обоснованные модели с машинным обучением, а также перспективные направления развития, включая объяснимый искусственный интеллект и стандартизацию протоколов сбора данных об отказах.

Ключевые слова: интеллектуальные системы управления, железнодорожная инфраструктура, Интернет вещей, большие данные, цифровые двойники, вероятностная оценка надежности.

Abstract. This paper systematizes modern approaches to developing intelligent management systems for railway infrastructure, based on the

integration of Internet of Things (IoT) and big data technologies. These approaches encompass event-triggered sensor data collection, digital twins, and probabilistic reliability assessment methods. It is demonstrated that shifting from deterministic to probabilistic methods—and from scheduled preventive maintenance to condition-based management—enables the quantitative assessment of failure risks and the evidence-based planning of repair activities. The study examines hybrid approaches that combine physics-based models with machine learning, as well as promising future developments, such as explainable artificial intelligence and the standardization of protocols for collecting failure-related data.

Keywords: intelligent management systems, railway infrastructure, Internet of Things, big data, digital twins, probabilistic reliability assessment.

Развитие железнодорожной инфраструктуры при росте интенсивности перевозок, увеличении осевых нагрузок и скоростей движения требует перехода от планово-предупредительного обслуживания к управлению по фактическому состоянию. Традиционные методы контроля, основанные на периодических осмотрах и детерминированных расчетах, не позволяют своевременно выявлять предвестники отказов и количественно оценивать риск аварий. Интеллектуальные системы управления, объединяющие Интернет вещей, большие данные, машинное обучение и цифровые двойники, приобретают определяющее значение для безопасности движения, продления сроков службы объектов и оптимизации затрат на обслуживание.

Актуальность обусловлена возрастанием напряженно-деформированного состояния элементов верхнего строения пути при увеличении грузопотоков, что повышает риск усталостных повреждений [1]. Экстремальные погодные явления вызывают деформации путей, вымывание балласта и сбои сигнализации [2]. Контактная сеть и электрооборудование подвержены динамическим нагрузкам и износу, а их отказы приводят к задержкам и угрожают безопасности [3]. Нормативные документы не в полной мере отражают современные требования к оценке надежности [1]. Одни исследования указывают на высокую точность прогнозов при использовании сенсорных сетей и машинного обучения, другие отмечают значительные погрешности при недостатке сенсоров или некорректной калибровке, что требует стандартизации подходов [2, 3].

Целью работы является систематизация современных подходов к построению интеллектуальных систем управления железнодорожной инфраструктурой на основе интеграции Интернета вещей и больших данных, включая методы сбора и обработки сенсорной информации, вероятностной оценки надежности, прогнозирования отказов и поддержки принятия решений.

Технологии Интернета вещей позволяют организовать сбор данных в реальном времени с сенсоров, фиксирующих вибрации, деформации рельсов и температуру; устройства устанавливаются на рельсы, шпалы и подвижной состав, что позволяет фиксировать динамические нагрузки и выявлять дефекты на ранних стадиях [2]. Передача данных осуществляется через Wi-Fi, LoRa, 4G/5G и специализированные протоколы, при этом выбор зависит от протяженности участка, а устойчивость к электромагнитным помехам критична для магистралей [3]. Алгоритмы машинного обучения позволяют не только выявлять текущие дефекты, но и прогнозировать вероятность их возникновения [2].

Проблема избыточности данных при непрерывном мониторинге решается событийно-триггерной выборкой, при которой данные собираются только в период прохождения поезда; это снижает объем данных, облегчает хранение и передачу и повышает осуществимость аналитики в реальном времени в ресурсоограниченных средах [4]. Пороговые методы просты, но требуют тщательной настройки и подвержены шуму, что приводит к ложным срабатываниям или пропускам. Аудио-триггерная механика использует звуки прохождения поездов как централизованный триггер: один аудиосенсор запускает сбор данных с нескольких распределенных сенсоров, а модель классификации на основе трансформера обрабатывает аудиопоток короткими фрагментами в режиме, близком к реальному времени. Полевые эксперименты в метро-тоннеле с пятью акселерометрами и одним микрофоном показали, что акселерометры активны только 13,7 % времени суток, что соответствует сокращению объема данных и энергопотребления на 86,3 %, а доля пропусков обнаружения составила 1,61 % [4].

Цифровые двойники представляют собой виртуальную модель объекта, отражающую его состояние и динамику на основе сенсорных данных; они позволяют мониторить состояние в реальном времени, прогнозировать точки отказа, оценивать износ и планировать ремонты [1, 2]. Интеграция сенсорных данных включает машинное обучение, статистический анализ и физические модели поведения конструкций, а нейросетевые модели выявляют закономерности в вибрациях и температурных колебаниях [2]. Для контактной сети подход позволяет контролировать состояние проводов, опор и изоляторов, отслеживать натяжение проводов и стрелы провеса. Эффективность цифровых двойников зависит от плотности сенсорной сети и качества калибровки моделей [3].

Вероятностная оценка надежности исходит из того, что традиционные подходы с расчетными нагрузками и коэффициентами запаса не учитывают случайный характер воздействий, тогда как вероятностные методы количественно оценивают риск отказов [1]. Статистические модели на эмпирических распределениях отказов описывают вероятность отказа по

историческим данным, а байесовские методы апостериорно обновляют вероятности по мере накопления данных. Для мостов и тоннелей детерминированные методы недостаточны из-за случайных вариаций свойств материалов и неопределенностей внешних воздействий; методы Монте-Карло моделируют распределения состояния конструкций, но требуют значительных вычислительных ресурсов [1, 2]. Для сооружений с высоким динамическим воздействием рекомендуется сочетать методы предельных состояний с Монте-Карло, а для тоннелей с геотехническими рисками — байесовские методы с данными мониторинга [2].

Для контактной сети важен учет механических связей между компонентами. Подход на основе теории Демпстера-Шейфера оценивает воздейственность и восприимчивость компонентов, различая прямую и непрямую корреляции отказов; модель доверия и недоверия и коэффициент риска позволяют выявлять механизмы каскадных отказов. Отказ одного элемента может распространяться на другие даже без прямой механической связи. Для восстанавливаемых систем необходим предварительный анализ тренда в наработках между отказами; при отсутствии тренда применяются модели совершенного восстановления с трехпараметрическими логнормальными или обобщенными логистическими распределениями. При недостатке выборочных данных для электрооборудования эффективен метод количественного определения запасов и неопределенностей, позволяющий рассчитать коэффициент доверия при малом объеме тестовых данных [3].

Машинное обучение для прогнозирования аварий на узлах реализуется в комплексных системах, объединяющих оценку рисков с оптимизацией распределения оборудования; исследование на примере сети Техаса показало, что проактивная диспетчеризация сокращает среднее время ремонта на 7,23 часа по сравнению с реактивным подходом [2]. Экспертные системы на онтологиях и интерпретируемом машинном обучении автоматически генерируют базу знаний в виде ассоциативных правил и предлагают эксперту опасности, не рассмотренные при разработке системы менеджмента безопасности; онтология безопасности гармонизирует понятия опасного элемента, опасности, потенциальной аварии, ущерба и уровня риска. Глубокие нейронные сети, обучаемые на исторических данных об авариях и погодных условиях, достигают более низких ошибок по сравнению с регрессионными методами; день недели, скорость ветра, влажность и сезон существенно влияют на количество жертв. Недостатком глубоких сетей является неидентифицируемость взаимосвязей, что требует объяснимого искусственного интеллекта; онтологии и экспертные системы обеспечивают объяснение принятых решений [2].

Системы поддержки принятия решений для мостов преобразуют сырые сенсорные данные в рекомендации, позволяющие приоритизировать

вмешательства и оптимизировать ресурсы [5]. Модельно-зависимые подходы на конечно-элементных моделях точны в локализации повреждений, но вычислительно интенсивны и чувствительны к неопределенностям граничных условий и свойств материалов, что снижает их масштабируемость, а малые изменения жесткости от ранних повреждений часто не обнаруживаются по модальным величинам. Модельно-независимые подходы анализируют статистические закономерности без детальных моделей, адаптивны и менее требовательны к вычислениям, но испытывают трудности с точной локализацией и требуют устойчивых базовых уровней, а также не имеют согласованной вероятностной рамки для порогов и тревог. Предлагаемая система поддержки принятия решений использует полностью автоматизированный, модельно-независимый, data-driven подход с вероятностной рамкой, предопределенными вероятностями ошибочной классификации для уровней тревоги, устойчивыми индикаторами повреждений, адаптивными порогами и иерархическим ранжированием мостов. Модульная структура и настраиваемые пороги позволяют адаптироваться к различным регуляторным рамкам и типологиям мостов [5].

Переход от детерминированных к вероятностным методам является определяющей тенденцией: вероятностные методы, включая Монте-Карло, байесовский анализ и модели предельных состояний, позволяют количественно оценить риск отказов и обоснованно планировать ремонты [1]. При увеличении осевых нагрузок определяющее значение приобретает учет динамического взаимодействия подвижного состава и пути: совместный анализ системы поезда, пути и моста с моделированием диапазонов напряжений как нестационарных стохастических процессов повышает точность оценки усталостной надежности, а метод преобразования четвертого момента решает проблемы нестационарности [1]. Учет нестационарности нагружения обязателен, поскольку динамический характер условий приводит к значительным колебаниям диапазона напряжений [1].

Интеграция цифровых двойников и Интернета вещей открывает новые возможности непрерывного мониторинга: цифровые двойники создают виртуальные модели, интегрированные с сенсорами, а IoT-системы обеспечивают непрерывный сбор данных, при этом интеграция с вероятностными методами анализа отказов повышает точность решений [1, 2]. Эффективность цифровых двойников зависит от плотности сенсорной сети и калибровки моделей, а прогнозных моделей — от качества и полноты данных [2, 3]. Существуют противоречия, связанные с эффективностью алгоритмов в зависимости от плотности данных и конфигурации сенсорной сети, что требует стандартизации [2].

Событийно-триггерная выборка существенно снижает объем данных, облегчает хранение и передачу и повышает осуществимость аналитики в

реальном времени в ресурсоограниченных средах [4]. Аудио-триггерная механика преодолевает пространственные слепые зоны вибрационных триггеров и снижает избыточность данных и энергопотребление, а периферийная классификация аудио обеспечивает обнаружение событий в реальном времени [4]. Пороговые методы, оставаясь простыми, требуют тщательной настройки и подвержены шуму и средовым возмущениям [4].

Для контактной сети и электрооборудования критичен учет механических и функциональных связей: отказ одного элемента может каскадно распространяться на другие даже без прямой механической связи, а различение прямых и непрямых корреляций и определение воздейственности и восприимчивости позволяют строить точные модели распространения отказов [3]. Для восстанавливаемых систем необходим анализ тренда в наработках, при выраженном тренде предпочтительны модели неоднородного пуассоновского процесса [3]. При недостатке выборочных данных метод количественного определения запасов и неопределенностей объединяет численное моделирование, ограниченные тестовые данные и экспертные оценки для вычисления коэффициента доверия, а учет вариабельности параметров и когнитивных неопределенностей обязателен [3].

Машинное обучение для прогнозирования аварий демонстрирует значительный потенциал: системы с оптимизацией распределения оборудования сокращают время восстановления, экспертные системы на онтологиях выявляют сценарии аварий на этапах проектирования, а глубокие нейронные сети точнее прогнозируют человеческие жертвы [2]. Целесообразны гибридные подходы: для сооружений с высоким динамическим воздействием — сочетание методов предельных состояний с Монте-Карло, для тоннелей с геотехническими рисками — интеграция байесовских методов с данными мониторинга [2]. Недостаток глубоких сетей — неидентифицируемость взаимосвязей — требует объяснимого искусственного интеллекта [2].

Построение систем поддержки принятия решений для крупномасштабных сетей мостов требует автоматизированного, модельно-независимого, data-driven подхода: модельно-зависимые подходы точны, но вычислительно интенсивны и чувствительны к неопределенностям, тогда как модельно-независимые адаптивны и менее требовательны к вычислениям, но испытывают трудности с локализацией и требуют устойчивых базовых уровней [5]. Интеграция вероятностной рамки с предопределенными вероятностями ошибочной классификации для уровней тревоги повышает надежность, а устойчивые индикаторы повреждений, адаптивные пороги и иерархическое ранжирование мостов оптимизируют точность и эффективность [5]. Модульная структура и настраиваемые пороги обеспечивают адаптацию к различным регуляторным рамкам и типологиям мостов [5].

Таким образом, интеллектуальные системы управления железнодорожной инфраструктурой на основе интеграции Интернета вещей и больших данных представляют собой закономерный этап перехода от детерминированных методов к вероятностным и от планово-предупредительного обслуживания к управлению по фактическому состоянию. Вероятностные методы, включая Монте-Карло, байесовский анализ и модели предельных состояний, позволяют количественно оценить риск отказов и обоснованно планировать ремонты [1]. При увеличении осевых нагрузок определяющее значение приобретает учет динамического взаимодействия подвижного состава и пути, а совместный анализ системы поезда, пути и моста с моделированием нестационарных стохастических процессов повышает точность оценки усталостной надежности [1]. Цифровые двойники и Интернет вещей открывают новые возможности непрерывного мониторинга, а интеграция сенсорных данных с цифровыми моделями и машинным обучением позволяет выявлять дефекты на ранних стадиях [1, 2]. Эффективность методов зависит от качества и полноты данных, что требует дальнейших исследований и стандартизации [2, 3]. Для контактной сети критичен учет механических связей и характера распространения отказов, для восстанавливаемых систем необходимо обоснованное применение моделей случайных процессов, а при недостатке выборочных данных эффективен метод количественного определения запасов и неопределенностей [3]. Событийно-триггерная выборка снижает объем данных и энергопотребление, а аудио-триггерная механика преодолевает слепые зоны вибрационных триггеров [4]. Машинное обучение для прогнозирования аварий демонстрирует значительный потенциал, а гибридные подходы с физически обоснованными моделями представляются наиболее перспективными [2]. Системы поддержки принятия решений для крупномасштабных сетей мостов требуют автоматизированного, модельно-независимого, data-driven подхода с вероятностной рамкой управления неопределенностями [5]. Дальнейшее развитие должно быть направлено на гибридные модели, цифровые двойники для долгосрочного прогнозирования, совершенствование сенсорных систем и стандартизацию протоколов сбора данных [3].

Список использованных источников

1. Куралесин, В. В. Методы оценки надежности железнодорожных путей при увеличенных нагрузках подвижного состава / В. В. Куралесин // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 164-167. – EDN NVJMCS.

2. Куралесин, В. В. Прогнозирование и предотвращение аварий на железнодорожных узлах с помощью машинного обучения / В. В. Куралесин // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 168-171. – EDN UTMPHW.
3. Куралесин, В. В. Методы оценки надежности контактной сети и электрооборудования железных дорог / В. В. Куралесин // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 171-174. – EDN FEEIGM.
4. Юй Сюэвэнь, Фу Юйгуан, Шэнь Вэй, Лян Жуйхуа, Фань Хунъюнь, Хань Чэнцзя, Ян Яовэнь. Edge intelligence-based acoustic trigger sensing for real-time monitoring of train-crossing events // Measurement. — 2026. — Vol. 258, Part C. — Art. 119308. — ISSN 0263-2241. — DOI: 10.1016/j.measurement.2025.119308.
5. Monti G., Rabi R. R., Marella L., Tremi Proietti S. Data-driven decision support system for the safety management of railway bridge networks // Reliability Engineering & System Safety. — 2025. — Vol. 262. — Art. 111202. — ISSN 0951-8320. — DOI: 10.1016/j.ress.2025.111202.

УДК 656.2:004.94

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТКАЗОВ И ОПТИМИЗАЦИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Куралесин В.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж
Воронежский экономико-правовой институт, г. Воронеж

Аннотация. Цифровые двойники железнодорожных сетей представляют собой виртуальные модели инфраструктуры, интегрирующие сенсорные данные, историческую информацию и алгоритмы предиктивного анализа для прогнозирования отказов и оптимизации обслуживания. В работе проанализированы современные подходы к применению цифровых двойников для мониторинга рельсового пути, мостов, тоннелей и контактной сети, а также рассмотрены гибридные модели, объединяющие машинное обучение и физически обоснованные методы. Установлено, что дальнейшее развитие связано со стандартизацией данных, расширением масштабируемости моделей и интеграцией цифровых двойников в системы умного управления железными дорогами.

Ключевые слова: цифровые двойники; железнодорожная инфраструктура; прогнозирование отказов; предиктивное обслуживание; сенсорные системы; машинное обучение.

Abstract. Digital twins of railway networks are virtual models of infrastructure that integrate sensor data, historical information, and predictive analytics algorithms to forecast failures and optimize maintenance. This paper analyzes contemporary approaches to the use of digital twins for monitoring railway tracks, bridges, tunnels, and overhead contact lines, and examines hybrid models that combine machine learning with physics-based methods. It is concluded that future development will depend on data standardization, the enhancement of model scalability, and the integration of digital twins into smart railway management systems.
Keywords: digital twins; railway infrastructure; failure forecasting; predictive maintenance; sensor systems; machine learning.

Цифровые двойники представляют собой виртуальные модели физических объектов, отражающие их текущее состояние и динамику изменений на основе данных, поступающих с сенсоров, исторической информации и математических моделей поведения элементов инфраструктуры. В железнодорожной отрасли применение цифровых двойников открывает новые возможности для комплексного управления состоянием инфраструктуры, позволяя не только отслеживать состояние объектов в реальном времени, но и прогнозировать вероятные точки отказа, оценивать износ и планировать ремонтные работы с минимальными затратами времени и ресурсов [1]. С ростом интенсивности перевозок, увеличением скорости движения поездов и усложнением конструкций подвижного состава возрастает нагрузка на элементы инфраструктуры, что требует повышенного внимания к вопросам надежности и безопасности. Традиционные методы эксплуатации и технического обслуживания, включающие периодические осмотры и планово-предупредительное обслуживание, часто имеют низкую оперативность и ограниченные возможности для предсказания отказов, что приводит к задержкам движения, дополнительным экономическим расходам и увеличению риска аварийных ситуаций [1]. Цифровые двойники создают основу для перехода от реактивного обслуживания к проактивному управлению инфраструктурой, основанному на данных. Целью работы является анализ современных подходов к использованию цифровых двойников для прогнозирования состояния железнодорожной инфраструктуры, выявление преимуществ и ограничений технологий, а также определение перспектив дальнейшего развития и интеграции этих решений в практику управления инфраструктурой.

Применение цифровых двойников в транспортной инфраструктуре развивается в нескольких направлениях. Создаются виртуальные модели рельсового пути, интегрированные с сенсорными системами, фиксирующими вибрации, деформации и температурные изменения, что позволяет строить математические модели, прогнозирующие износ рельсов и необходимость проведения ремонтных работ. Цифровые двойники мостов и тоннелей применяются для оценки нагрузок, выявления критических зон и прогнозирования структурных изменений, вызванных длительной эксплуатацией и динамическими воздействиями. Цифровые модели контактной сети обеспечивают контроль состояния проводов, опор и изоляционных элементов, позволяя своевременно выявлять дефекты, которые могут привести к отключениям или аварийным ситуациям [1]. Методы интеграции сенсорных данных с цифровыми моделями включают применение алгоритмов машинного обучения, статистического анализа и физических моделей поведения конструкций, при этом использование нейросетевых моделей позволяет выявлять закономерности в данных о вибрациях и температурных колебаниях, прогнозировать критические состояния и планировать ремонтные мероприятия, а физико-математические модели применяются для оценки прочности и износа конструкций, что повышает точность прогнозов и позволяет учитывать комплексное воздействие различных факторов [1].

Систематический обзор технологий цифровых двойников в железнодорожных системах показывает, что гражданские сооружения составляют наиболее значительную долю исследований, что вдвое превышает количество работ, соответствующих конструкциям контактной сети. Подвижной состав представляет второй по величине подсистемный блок, за ним следуют железнодорожные пути. При этом отмечается, что цифровые двойники в железнодорожном транспорте все еще находятся в зачаточном состоянии, с трудоемкими и длительными проблемами, такими как моделирование нескольких километров железнодорожного контактного оборудования, однако массовый спрос и преимущества, такие как сотрудничество и совместное создание политики и решений среди заинтересованных сторон из разных технических областей, заставляют исследователей продолжать использовать более эффективные и интеллектуальные технологии, такие как данные LiDAR и алгоритмы машинного обучения, для автоматической генерации виртуальных моделей в железнодорожной отрасли [2]. Исследования в области цифровых двойников демонстрируют значительный рост с 2021 года, при этом количество журнальных статей, отобранных в 2023 году, более чем вдвое превышает показатель 2022 года, что свидетельствует о растущем интересе к данной теме [2].

Концептуальная модель-ориентированная платформа цифрового двойника для целостных крупномасштабных железнодорожных

инфраструктурных систем, обозначенная как Rail for Future Platform, представляет собой архитектуру для бесшовной интеграции и автоматического связывания цифровых моделей и данных различных подсистем в целостную крупномасштабную железнодорожную инфраструктурную систему. Платформа основана на эталонной архитектурной модели Industrie 4.0 и включает шесть слоев: слой активов, слой интеграции, инфраструктурный слой, функциональный слой, слой визуализации и слой взаимодействия. Слой активов включает физически обоснованные численные модели, данные измерений и модели машинного обучения на основе данных. Слой интеграции управляет импортом и интеграцией моделей, используя Functional Mock-up Interface в качестве стандарта для интеграции моделей, а также стандартные форматы обмена данными, такие как Industry Foundation Classes и Railway Mark-up Language, для обеспечения эффективного и согласованного железнодорожного моделирования [3]. Инфраструктурный слой отвечает за выполнение симуляций на базовом оборудовании и управление конвейерами симуляций, определяемыми интеграторами и поставщиками активов. Функциональный слой управляет ожидаемыми вариантами использования платформы и конвейерами симуляций, а слой визуализации предоставляет пользователям целостную систему для изучения и понимания данных и результатов симуляций. Слой взаимодействия иллюстрирует взаимодействие пользователя с платформой и обеспечивает интерактивность, определяя четыре основные роли: пользователи, интегратор активов, поставщики активов и владельцы данных [3].

Развертывание инфраструктуры пространств данных для безопасных и устойчивых цифровых двойников в направлении автоматизированного планирования и эксплуатации железнодорожного транспорта представляет собой еще одно направление развития. Федеральное пространство железнодорожных данных, реализованное в рамках проекта Europe's Rail FP1 MOTIONAL, использует архитектурный концепт, показывающий, как коннекторы пространства данных поддерживают надежный и безопасный обмен данными для цифровых двойников железнодорожных активов. Пространства данных обеспечивают доверенный обмен данными, гарантируя прозрачность и подотчетность среди заинтересованных сторон, включая производителей, поставщиков, управляющих активами и инфраструктурой. Архитектура включает коннекторы, поставщиков словарей, поставщиков идентификационных данных, клиринговый дом, брокер метаданных и магазин приложений. Коннекторы являются программными компонентами, которые облегчают безопасное соединение и связь между различными заинтересованными сторонами и другой инфраструктурой в пространстве данных, поддерживая политики FAIR для обеспечения подлинности, достоверности и происхождения данных [4]. Использование коннекторов на основе Eclipse Data Space Components и

протокола International Data Spaces обеспечивает безопасный, доверенный и надежный обмен данными, используемыми для разработки цифрового двойника моделируемого актива для железнодорожного перехода. Пространство данных обеспечивает двунаправленные взаимосвязи с множественными источниками данных и приемниками данных, включая цифровые двойники [4].

Среди существующих проблем внедрения цифровых двойников в железнодорожные системы выделяется интеграция разнородных источников данных из многих систем, которые не имеют стандартизации и совместимости. Железнодорожные системы состоят из множества компонентов, таких как пути, поезда и системы сигнализации, каждый из которых производит данные через различные платформы, и интеграция этих разнородных данных в единую модель цифрового двойника технически сложна и усугубляется отсутствием общих рамок. Поддержание качества и доступности данных имеет важное значение, поскольку точность цифрового двойника зависит от входных данных в реальном времени, которые точно отражают текущее состояние физической системы, а несогласованные или неадекватные данные могут привести к плохим моделям и снизить эффективность технологии цифрового двойника. Другой трудностью является значительная стоимость, связанная с внедрением и поддержанием систем цифровых двойников, что требует расходов на датчики, оборудование и квалифицированных работников, делая это непривлекательным выбором для мелких операций. Кроме того, существует существенная обеспокоенность по поводу кибербезопасности, поскольку из-за зависимости от обмена данными в реальном времени между физической и цифровой сферами системы цифровых двойников уязвимы для атак, которые могут нарушить операции или поставить под угрозу безопасность, а обеспечение безопасности этих систем требует как технологических решений, так и регулярных аудитов вместе с обучением персонала, что еще больше увеличивает сложность внедрения цифровой трансформации. Организационное и культурное сопротивление также может препятствовать внедрению цифровой трансформации, поскольку переход к принятию решений на основе данных часто сталкивается с традиционными методологиями, и персонал может противиться этим изменениям из-за опасений по поводу безопасности работы или незнакомства с цифровыми инструментами [2].

В то же время существуют противоречия в данных относительно эффективности алгоритмов обработки сенсорных данных. Некоторые исследования указывают на высокую точность прогнозов при использовании сенсорных сетей и алгоритмов машинного обучения, тогда как другие авторы отмечают значительные погрешности при недостаточном количестве сенсоров или некорректной калибровке моделей, что подчеркивает необходимость стандартизации подходов к сбору данных и

построению цифровых двойников [1]. Эффективность алгоритмов может зависеть от качества и плотности данных, а также от конфигурации сенсорной сети, что требует дальнейших экспериментов и стандартизации подходов [5]. Анализ современных источников показывает, что для мостов с высоким динамическим воздействием движения поездов целесообразно применять гибридные подходы, сочетающие методы предельных состояний с Монте-Карло, а для тоннелей, подверженных геотехническим рискам, интеграцию байесовских методов с данными мониторинга грунтов и стенок сооружений [6].

Что касается практической реализации, то из 91 отобранного исследования только 23, что составляет примерно 25 процентов, соответствуют критериям внедренческих кейсов с четко определенными метриками успеха. Исследование, интегрирующее глубокое обучение с цифровыми двойниками для обслуживания путей, продемонстрировало четкие показатели производительности, включая 23-процентное улучшение эффективности обслуживания и 15-процентное сокращение оперативных простоев по сравнению с традиционными методами, при этом исследование включало реальные данные геометрии пути и информацию о дефектах, показывая, как цифровой двойник позволил оптимизировать планирование обслуживания путем прогнозирования закономерностей деградации пути [2]. Более комплексное исследование, детализирующее развертывание сенсорных сетей для мониторинга состояния стрелочных переводов, включало валидацию через структурные модели цифрового двойника взаимодействий поезда и пути и предоставило количественные метрики, включая 37-процентное улучшение обнаружения ранних отказов стрелочных переводов и сокращение ложных срабатываний по сравнению с обычными методами мониторинга. Применение цифрового двойника к железнодорожным гражданским сооружениям демонстрирует различные уровни детализации реализации и оценки успеха. Исследование, детализирующее внедрение цифрового двойника для станций метро, включало конкретные показатели производительности, демонстрируя 42-процентное улучшение точности оценки устойчивости и 30-процентное сокращение времени аудита уязвимостей по сравнению с традиционными методами. Исследование использования цифрового двойника во время нагрузочных испытаний на высокоскоростном железнодорожном мосту в Испании включало конкретные метрики, такие как 28-процентное улучшение точности прогнозирования структурного поведения по сравнению с обычными аналитическими методами и 40-процентное сокращение времени обработки данных. Применение цифровых двойников для железнодорожного подвижного состава демонстрирует различные уровни зрелости реализации и показателей успеха. Исследование цифрового двойника для подшипников осей поездов продемонстрировало 34-процентное сокращение незапланированных простоев на техническое

обслуживание и 27-процентное улучшение точности прогнозирования отказов подшипников. Исследование, сосредоточенное на структуре цифрового двойника для производственных систем, связанных с железнодорожным подвижным составом, включало конкретные метрики, включая 19-процентное увеличение эффективности производства и 25-процентное сокращение проблем контроля качества в результате оптимизации на основе симуляции [2].

Для решения выявленных проблем необходим многосторонний подход, включающий технологические, организационные и стратегические решения. Совместные усилия в отрасли по созданию стандартизированных форматов данных и протоколов связи могут значительно улучшить интеграцию данных и совместимость. Облачные решения обеспечивают экономически эффективную альтернативу локальной инфраструктуре, облегчая масштабируемые реализации цифровых двойников без необходимости значительных первоначальных инвестиций.

Таким образом, цифровые двойники представляют собой эффективный инструмент для прогнозирования состояния железнодорожной инфраструктуры и повышения ее надежности, способствуя своевременному выявлению дефектов, оптимизации обслуживания, сокращению времени простоев и повышению безопасности движения. Интеграция данных мониторинга в реальном времени с вероятностными моделями значительно повышает точность прогнозирования отказов железнодорожных мостов и тоннелей, а современные исследования подтверждают необходимость интеграции статистических и байесовских методов с цифровыми технологиями. Цифровые двойники в железнодорожном транспорте все еще находятся в зачаточном состоянии, и одной из главных проблем является интеграция нескольких источников данных, что требует высокой степени стандартизации и совместимости, кроме того, значительные расходы и угрозы кибербезопасности создают препятствия для более широкого внедрения. Дальнейшие исследования должны быть направлены на стандартизацию подходов, расширение масштабируемости моделей, внедрение методов машинного обучения и интеграцию цифровых двойников в системы умного управления железными дорогами, что обеспечит комплексное управление состоянием инфраструктуры и повысит эффективность эксплуатации на всей сети железнодорожного транспорта.

Список использованных источников

1. Куралесин, В. В. Применение цифровых двойников для прогнозирования состояния железнодорожной инфраструктуры / В. В. Куралесин // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. –

Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 178-182. – EDN IMZFYT.
2. Thompson E. A., Lu P., Alimo P. K., Atuobi H. B., Akoto E. T., Abbew C. K. Revolutionizing railway systems: A systematic review of digital twin technologies // High-speed Railway. — 2025. — Vol. 3, Issue 3. — P. 238–250. — ISSN 2949-8678. — DOI: 10.1016/j.hspr.2025.05.005.
3. Zhou S., Dumss S., Nowak R., Riegler R., Kugu O., Krammer M., Grafinger M. A Conceptual Model-based Digital Twin Platform for Holistic Large-scale Railway Infrastructure Systems // Procedia CIRP. — 2022. — Vol. 109. — P. 362–367. — ISSN 2212-8271. — DOI: 10.1016/j.procir.2022.05.263.
4. Bokolo A. Jnr. Deploying data spaces infrastructure for secure and resilient digital twins towards automated rail transport planning and operation // Sustainable Cities and Society: Advances. — 2026. — Vol. 2, Issue 3. — Art. 100079. — ISSN 3051-052X. — DOI: 10.1016/j.scsadv.2026.100079.
5. Куралесин, В. В. Системы мониторинга и диагностики дефектов железнодорожного пути с использованием IOT / В. В. Куралесин // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 182-187. – EDN AUMACY.
6. Куралесин, В. В. Модели вероятностного анализа отказов железнодорожных мостов и тоннелей / В. В. Куралесин, Е. С. Костюков // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 188-192. – EDN TRGKZS.

УДК 625.1:004.8

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ПРЕДИКТИВНОГО РЕМОНТА РЕЛЬСОВОГО ПУТИ

Куралесин В.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж
Воронежский экономико-правовой институт, г. Воронеж

Аннотация. В статье систематизированы современные подходы к применению машинного обучения для диагностики и предиктивного ремонта рельсового пути, включая гибридные методики обработки данных георадарного зондирования, технологии волоконно-оптических сенсоров, вероятностные методы оценки надежности при увеличенных нагрузках, а также системы на основе цифровых двойников и Интернета вещей.

Показано, что переход от детерминированных к вероятностным методам и интеграция сенсорных технологий с алгоритмами машинного обучения создают основу для непрерывного мониторинга и прогнозирования развития дефектов. Отмечено, что эффективность таких систем зависит от качества данных и стандартизации подходов, а перспективным направлением является разработка гибридных моделей и внедрение объяснимого искусственного интеллекта.

Ключевые слова: машинное обучение, рельсовый путь, диагностика, предиктивный ремонт, георадарное зондирование, цифровые двойники.

Abstract. This article systematizes modern approaches to the application of machine learning for the diagnostics and predictive maintenance of railway tracks. These approaches include hybrid methods for processing ground-penetrating radar (GPR) data, fiber-optic sensor technologies, probabilistic reliability assessment methods for high-load conditions, and systems based on digital twins and the Internet of Things (IoT). It is demonstrated that the transition from deterministic to probabilistic methods, combined with the integration of sensor technologies and machine learning algorithms, establishes a foundation for continuous monitoring and the forecasting of defect progression. The effectiveness of such systems is shown to depend on data quality and the standardization of approaches; furthermore, the development of hybrid models and the implementation of explainable artificial intelligence (XAI) are identified as promising areas for future advancement.

Keywords: machine learning, railway track, diagnostics, predictive maintenance, ground-penetrating radar (GPR), digital twins.

Развитие железнодорожного транспорта характеризуется устойчивым ростом осевых нагрузок, повышением скоростей движения и интенсивности перевозок, что предъявляет повышенные требования к надежности рельсового пути. Рельсовый путь испытывает значительные динамические воздействия, приводящие к ускоренному износу элементов верхнего строения и накоплению дефектов. Традиционные методы контроля, основанные на периодических осмотрах, не позволяют своевременно выявлять предвестники аварийных ситуаций. Актуальность вопроса обусловлена увеличением грузопотоков, возрастанием напряженно-деформированного состояния элементов пути и накоплением дефектов при длительной эксплуатации. Экстремальные погодные явления создают дополнительные угрозы, а существующие нормативные документы не в полной мере отражают современные требования к оценке надежности. Целью работы является систематизация современных подходов к применению машинного обучения для диагностики и предиктивного ремонта рельсового пути.

Анализ научной литературы показывает, что применение машинного обучения для диагностики и предиктивного ремонта рельсового пути развивается по нескольким взаимосвязанным направлениям. Значительная часть исследований посвящена обработке данных георадарного зондирования для оценки состояния балластного слоя и подземной стратиграфии. Предложена гибридная методика, объединяющая георадарное зондирование с искусственным интеллектом для автоматического обнаружения диэлектрических границ и оценки проницаемости и толщины балласта. Для сегментации границ используется Mask R-CNN, а для послойной регрессии — XGBoost и метод опорных векторов. Результаты на синтетических данных подтверждают высокую точность обнаружения границ (IoU около 0,81) и устойчивую оценку диэлектрических параметров верхних слоев ($R^2 > 0,9$), при этом последовательное обусловливание существенно улучшает предсказания для более глубоких слоев. Валидация на полевых измерениях с широкополосной антенной решеткой демонстрирует хорошую переносимость методики, обеспечивая надежную реконструкцию стратиграфии и диэлектрическую атрибуцию материалов вдоль действующего участка пути [1].

Другое направление связано с применением волоконно-оптических сенсоров в сочетании с методами машинного и глубокого обучения для автоматизированного мониторинга железнодорожной инфраструктуры. Волоконные брэгговские решетки обеспечивают высокоточные точечные измерения деформаций и температуры, распределенное акустическое зондирование эффективно обнаруживает динамические события на протяженных участках, а распределенные волоконно-оптические сенсоры на основе бриллюэновского и рэлеевского рассеяния позволяют осуществлять непрерывное профилирование для оценки осадки насыпей и долгосрочной деградации. Интеграция искусственного интеллекта с этими технологиями обеспечивает автоматическое обнаружение дефектов, оценку состояния и оптимизацию технического обслуживания. Ключевыми проблемами остаются управление большими объемами данных, генерируемых системами распределенного акустического зондирования (до 650 ГБ в сутки), перекрестная чувствительность датчиков к температуре и деформации, затухание сигнала на больших расстояниях, обеспечение надежности в жестких условиях эксплуатации, а также высокая стоимость и сложность крупномасштабного развертывания [2].

Комплексный обзор методов мониторинга состояния железнодорожного пути охватывает широкий спектр сенсоров и методов обработки данных, включая одномерные сигналы, двумерные изображения и трехмерные облака точек. Классические подходы, такие как динамическое искажение времени, спектральная плотность мощности и кратковременное преобразование Фурье, обеспечивают эффективный анализ сигналов,

однако ограничены в обработке нестационарных сигналов и обнаружении локальных аномалий. Методы машинного обучения, включая изолирующий лес, машины опорных векторов, генетическое программирование и сверточные нейронные сети, демонстрируют более высокую точность при наличии размеченных данных, но требуют больших объемов обучающих выборок и чувствительны к гиперпараметрам. Для обработки изображений применяются как не-ML методы, так и глубокие нейронные сети, включая сверточные сети, ResNet и Vision Transformers. Трехмерные облака точек обрабатываются с использованием методов проекции, вокселизации, точечных и графовых подходов, при этом машинное обучение позволяет достичь высокой точности семантической сегментации, однако ограничено вычислительной сложностью и требованиями к размеченным данным [3].

Применение машинного обучения для прогнозирования и предотвращения аварий на железнодорожных узлах рассматривается через призму комплексных систем оценки рисков с оптимизацией распределения оборудования, экспертных систем на основе онтологий, моделей глубокого обучения для прогнозирования человеческих жертв, а также технологий цифровых двойников и Интернета вещей. Проактивная стратегия диспетчеризации сокращает среднее время ремонта на 7,23 часа по сравнению с реактивным подходом. Экспертные системы на основе онтологий позволяют выявлять потенциальные сценарии аварий на этапах проектирования. Модели на основе глубоких нейронных сетей достигают более низких значений ошибок по сравнению с регрессионными методами. Цифровые двойники позволяют прогнозировать вероятные точки отказа, оценивать износ и планировать ремонтные работы, а технологии Интернета вещей обеспечивают сбор данных в реальном времени с сенсоров, фиксирующих вибрации, деформации рельсов и температурные параметры [4].

Методы оценки надежности железнодорожных путей при увеличенных нагрузках подвижного состава систематизированы с акцентом на вероятностные подходы, динамическое моделирование системы поезда, пути и моста, а также технологии цифровых двойников и Интернета вещей. Переход от детерминированных к вероятностным методам позволяет количественно оценивать риск отказов, а учет нестационарности процессов нагружения повышает точность прогнозирования усталостных повреждений. Для анализа усталостной надежности предлагается использовать совместный динамический анализ системы поезда, пути и моста для получения точных временных зависимостей диапазона напряжений, при этом традиционные статические методы не учитывают важнейшие динамические эффекты. Для оценки усталостной надежности с учетом времени эксплуатации применяется метод преобразования четвертого момента, который эффективно решает проблемы, связанные с нестационарностью процессов. Байесовская оценка нагрузок и

идентификация состояния конструкций в реальном времени реализуются на основе расширенного фильтра Калмана [5].

Системы мониторинга и диагностики дефектов железнодорожного пути с использованием Интернета вещей рассматриваются с точки зрения сенсорных систем, методов передачи и обработки данных, включая алгоритмы машинного обучения, а также интеграции с цифровыми платформами управления инфраструктурой. IoT-устройства позволяют организовать сбор данных в реальном времени с различных сенсоров, фиксирующих вибрации, деформации рельсов, температурные параметры и другие показатели. Такая интеграция обеспечивает непрерывный контроль и возможность автоматического выявления потенциально опасных дефектов до их перехода в критическое состояние. Методы передачи данных включают беспроводные сети Wi-Fi, LoRa, 4G/5G и специализированные протоколы для промышленных условий. Алгоритмы машинного обучения позволяют не только выявлять текущие дефекты, но и прогнозировать вероятность их возникновения в будущем. В то же время отмечаются противоречивые результаты: эффективность алгоритмов может зависеть от качества и плотности данных, а также от конфигурации сенсорной сети, что требует дальнейших экспериментов и стандартизации подходов [6].

Переход от детерминированных к вероятностным методам оценки надежности становится определяющей тенденцией, поскольку традиционные подходы не учитывают случайный характер эксплуатационных воздействий. Интеграция машинного обучения с георадарным зондированием и волоконно-оптическими сенсорами обеспечивает высокую точность диагностики, однако эффективность алгоритмов существенно зависит от качества данных и конфигурации сенсорной сети. Цифровые двойники и Интернет вещей формируют основу для проактивного управления, но внедрение сталкивается с проблемами надежности сенсоров и стандартизации протоколов.

Дальнейшее развитие связано с разработкой гибридных моделей, сочетающих машинное обучение с физически обоснованными моделями, созданием унифицированных баз данных и внедрением объяснимого искусственного интеллекта для повышения доверия к системам поддержки принятия решений.

Таким образом, применение машинного обучения для диагностики и предиктивного ремонта рельсового пути развивается в направлении вероятностных методов и гибридных моделей. Интеграция сенсорных технологий с алгоритмами машинного обучения создает основу для непрерывного мониторинга состояния пути. Эффективность таких систем зависит от качества данных и стандартизации подходов. Дальнейшее развитие связано с созданием унифицированных баз данных и внедрением объяснимого искусственного интеллекта.

Список использованных источников

1. Tchoua E. M., Tissier J., Martin A., Fargier Y., Ihamouten A. The use of Ground Penetrating Radar and artificial intelligence for automated railway trackbed stratigraphy and Ballast Fouling assessment // Transportation Engineering. — 2026. — Vol. 23. — Art. 100415. — ISSN 2666-691X. — DOI: 10.1016/j.treng.2025.100415.
2. Siahkouhi M., Rashidi M., Kang W.-H., Bozorg B. AI-assisted fibre optic sensing frameworks for automated monitoring of railway infrastructure // Journal of Infrastructure Intelligence and Resilience. — 2026. — Vol. 5, Issue 2. — Art. 100214. — ISSN 2772-9915. — DOI: 10.1016/j.iintel.2026.100214.
3. Hu Z., Lau A., Tao R., Liu Y., Pan Y. A comprehensive review of railway track condition monitoring: From sensor selection to data processing for defect-oriented, task-driven applications // Journal of Railway Science and Technology. — 2026. — Vol. 2, Issue 2. — P. 1–28. — ISSN 3050-8142. — DOI: 10.1016/j.jrst.2026.05.005.
4. Куралесин, В. В. Прогнозирование и предотвращение аварий на железнодорожных узлах с помощью машинного обучения / В. В. Куралесин // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 168-171. – EDN UTMPHW.
5. Куралесин, В. В. Методы оценки надежности контактной сети и электрооборудования железных дорог / В. В. Куралесин // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 171-174. – EDN FEEIGM.
6. Куралесин, В. В. Системы мониторинга и диагностики дефектов железнодорожного пути с использованием IOT / В. В. Куралесин // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 182-187. – EDN AUMACY.

624.21/.19:004.8

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ МОСТОВ И ТОННЕЛЕЙ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Куралесин В.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж
Воронежский экономико-правовой институт, г. Воронеж

Аннотация. В статье систематизированы современные подходы к разработке интеллектуальных систем мониторинга состояния мостов и тоннелей в режиме реального времени, включая сенсорные технологии, методы машинного обучения, цифровые двойники и вероятностные модели оценки отказов. Рассмотрены возможности и ограничения различных методов, а также источники данных, используемые для построения прогнозных моделей деградации конструкций. Обозначены перспективные направления дальнейших исследований, связанные со стандартизацией данных, развитием гибридных моделей и расширением применения цифровых двойников.

Ключевые слова: мониторинг в реальном времени; мосты и тоннели; машинное обучение; цифровые двойники; вероятностная оценка отказов; сенсорные сети.

Abstract. This article systematizes contemporary approaches to the development of intelligent, real-time monitoring systems for bridges and tunnels, encompassing sensor technologies, machine learning methods, digital twins, and probabilistic failure assessment models. The capabilities and limitations of various methods are examined, alongside the data sources utilized to construct predictive models of structural degradation. Promising avenues for future research are identified, focusing on data standardization, the development of hybrid models, and the expanded application of digital twins.

Keywords: real-time monitoring; bridges and tunnels; machine learning; digital twins; probabilistic failure assessment; sensor networks.

Мосты и тоннели являются критически важными элементами транспортной инфраструктуры, подверженными комплексному воздействию механических нагрузок, климатических факторов и постепенной деградации материалов. Традиционные методы обслуживания, основанные на периодических осмотрах и планово-предупредительных ремонтах, не обеспечивают непрерывного контроля и своевременного выявления развивающихся дефектов. Актуальность разработки интеллектуальных систем мониторинга в режиме реального времени обусловлена необходимостью перехода к проактивному управлению состоянием сооружений на основе непрерывного сбора данных и

прогнозирования отказов, что позволяет предотвращать аварии, минимизировать экономические потери и обеспечивать безопасность движения [1, 2, 3]. Целью работы является систематизация современных подходов к разработке таких систем, включая сенсорные технологии, методы обработки данных, цифровые двойники и вероятностные модели оценки отказов.

Оценка риска отказов мостов и тоннелей имеет стратегическое значение для управления инфраструктурой. Мостовые и тоннельные конструкции характеризуются разнообразными видами отказов, включая структурные повреждения, геотехнические деформации, эксплуатационные дефекты и воздействия экстремальных природных факторов. Для комплексной оценки риска необходимо учитывать совокупное влияние всех этих факторов, что делает вероятностный подход особенно актуальным [1]. Статистические модели на основе эмпирических распределений отказов позволяют описывать вероятность наступления отказа на основании исторических данных, однако ограничены зависимостью от полноты и качества исходных данных. Байесовские методы позволяют апостериорно обновлять вероятности отказов по мере накопления новых данных, что особенно полезно при мониторинге долгоживущих сооружений. Модели на основе теории надежности и предельных состояний ориентированы на количественную оценку вероятности достижения критических состояний конструкций под воздействием комбинированных нагрузок. Методы Монте-Карло применяются для численного моделирования вероятностных распределений состояния конструкций, однако требуют значительных вычислительных ресурсов [1].

Технологии Интернета вещей применяются для мониторинга и диагностики дефектов инфраструктуры. Сенсорные устройства непрерывно фиксируют вибрации, деформации, температурные параметры. Передача данных осуществляется с использованием беспроводных сетей Wi-Fi, LoRa, 4G/5G. Обработка данных с применением алгоритмов машинного обучения позволяет прогнозировать вероятность возникновения дефектов. Выбор технологии передачи данных зависит от протяженности участка, плотности трафика и требований к скорости передачи информации. Большое внимание уделяется вопросам устойчивости передачи данных при воздействии электромагнитных помех и экстремальных климатических условий [2]. В ряде исследований представлены модели классификации и прогнозирования дефектов, основанные на анализе вибрационных и температурных характеристик. Использование таких алгоритмов позволяет не только выявлять текущие дефекты, но и прогнозировать вероятность их возникновения в будущем. В то же время некоторые исследования указывают на противоречивые результаты: эффективность алгоритмов может зависеть от качества и плотности данных, а также от конфигурации сенсорной сети [2].

Создана интеллектуальная система контроля и мониторинга поезда с функциями прогнозной аналитики и защищенной передачи данных. Прогнозные модели разработаны для трех категорий компонентов: системы кондиционирования, аккумуляторной батареи и тягового привода. Применение деревьев решений обусловлено необходимостью быстродействия в реальном времени. Обеспечена сквозная защита данных с использованием аппаратных модулей безопасности и алгоритмов шифрования AES [3]. Модели на основе деревьев решений для систем кондиционирования и аккумуляторных батарей достигают высокой точности, тогда как для тягового привода при высокой точности наблюдаются низкие показатели полноты и точности, что указывает на проблему дисбаланса классов. Существует противоречие между высокой точностью прогнозных моделей в контролируемых условиях и их эффективностью в реальной эксплуатации [2, 3].

Предложена методология, интегрирующая оценку рисков с оптимизацией диспетчеризации обслуживающего оборудования при погодных сбоях. Метод использует машинное обучение для анализа многопараметрических данных, позволяя оценивать пространственно-временные характеристики сбоев. Проактивная стратегия диспетчеризации сокращает среднее время ремонта на 7,23 часа по сравнению с реактивным подходом. Проактивная диспетчеризация, сокращая время ремонта, приводит к дополнительным логистическим затратам, что создает противоречие между оперативностью и экономической эффективностью [3].

Цифровые двойники рассматриваются как инструмент прогнозирования состояния инфраструктуры. Виртуальные модели отражают текущее состояние и динамику изменений на основе данных с сенсоров. Интеграция сенсорных данных с цифровыми моделями осуществляется с применением алгоритмов машинного обучения, статистического анализа и физических моделей. Цифровые двойники позволяют не только предсказывать отказы, но и оптимизировать эксплуатацию, снизить затраты на ремонт. Цифровые модели должны учитывать влияние внешних факторов: климатических условий, динамических нагрузок, износа материалов [4]. Применение таких технологий дает возможность выявлять уязвимые участки конструкции до возникновения критических состояний, планировать профилактические мероприятия и оптимизировать ресурсы технического обслуживания [1, 4].

Для мостов и тоннелей разработаны вероятностные методы оценки отказов. Статистические модели на основе эмпирических распределений позволяют описывать вероятность отказа. Байесовские методы дают возможность апостериорно обновлять вероятности отказов. Модели на основе теории надежности ориентированы на оценку вероятности достижения критических состояний. Методы Монте-Карло применяются

для численного моделирования [1]. Интеграция данных мониторинга в реальном времени с вероятностными моделями значительно повышает точность прогнозирования отказов. Сенсорные системы и цифровые двойники позволяют получать актуальные сведения о деформациях, вибрациях, температурных колебаниях и других параметрах, влияющих на эксплуатационное состояние конструкций. Это открывает возможность динамического обновления прогнозов и корректировки планов технического обслуживания.

Современные исследования подчеркивают перспективность гибридных моделей, объединяющих методы надежности, машинное обучение и физически обоснованные модели. Такие подходы позволяют учитывать как вероятностные распределения отказов, так и реальные механизмы деградации материалов и конструктивных элементов. Применение машинного обучения для анализа больших массивов данных мониторинга позволяет выявлять скрытые закономерности и прогнозировать развитие дефектов, тогда как физически обоснованные модели дают возможность корректно учитывать нагрузочные и климатические воздействия. Байесовские методы при этом обеспечивают апостериорное уточнение вероятностей на основе поступающих данных, что делает прогнозы более адаптивными и реалистичными. Однако сложность внедрения гибридных моделей заключается в необходимости согласования различных подходов и высоких требований к качеству исходных данных [3].

Не менее важным направлением является стандартизация подходов к оценке риска и расширение открытых баз данных по отказам. Доступность и унификация данных позволяет проводить более точный сравнительный анализ эффективности различных методов, а также облегчает внедрение современных моделей в повседневную практику управления инфраструктурой. Отсутствие стандартизированных протоколов и единых форматов данных по состоянию мостов и тоннелей остается одной из основных проблем, препятствующих широкому применению вероятностной оценки надежности. Создание централизованных баз данных с полной информацией о конструктивных характеристиках, результатах мониторинга и случаях отказов позволит значительно повысить качество прогнозов и обеспечить более надежное управление техническим состоянием сооружений.

Отдельного внимания заслуживают системы мониторинга, основанные на бесконтактных оптических методах измерения. Для протяженных мостовых сооружений предложена модель реального времени, обеспечивающая широкомасштабное отслеживание смещений без использования маркеров. Метод сочетает субпиксельное обнаружение краев с коррекцией остаточных погрешностей на основе гибридной сети CNN и LSTM, а также использует трансферное обучение для

синхронизированного мониторинга нескольких произвольных ключевых точек мостового настила при сохранении согласованной точности [5]. Для тоннельных сооружений разработан метод трехмерного мониторинга деформаций окружающей породы, интегрирующий монокулярное зрение и миллиметровый радар. Предложена модель слияния, управляемая кросс-модальными геометрическими ограничениями и адаптивным взвешиванием на основе распространения ошибок, что обеспечивает согласованное моделирование анизотропных измерений и совместную оценку трехмерных смещений. Эксперименты подтвердили миллиметровую точность и устойчивость при различных расстояниях, амплитудах смещений и динамических условиях [4].

Для мониторинга обделки тоннелей метрополитена предложен метод интегральной оценки безопасности на основе беспроводных сенсорных сетей и граничных вычислений. Система объединяет данные периодических обследований и непрерывного мониторинга, используя борт-компьютер для распознавания дефектов на основе облегченной нейросети и шлюзовые вычисления для слияния данных с адаптивной фильтрацией Калмана и прогнозированием STL–ARIMA. Оценка безопасности выполняется с применением табличных функций принадлежности и алгоритма нечеткой оценки с переменными весами, адаптированного к вычислительным ресурсам шлюза, что обеспечивает оперативное получение стандартизированных оценок безопасности непосредственно на месте [6].

Анализ источников выявляет переход от изолированных систем мониторинга к интегрированным платформам, объединяющим данные о состоянии различных элементов инфраструктуры. Ключевую роль играют сенсорные системы и технологии передачи данных, при этом обеспечение устойчивости связи при электромагнитных помехах остается критической задачей. Применяются различные алгоритмы машинного обучения, однако существует противоречие между высокой точностью прогнозных моделей в контролируемых условиях и их эффективностью в реальной эксплуатации. Цифровые двойники позволяют не только предсказывать отказы, но и оптимизировать эксплуатацию, снизить затраты на ремонт. Интеграция данных мониторинга в реальном времени с вероятностными моделями значительно повышает точность прогнозирования отказов.

Развитие интеллектуальных систем мониторинга требует дальнейшего совершенствования методов сбора, обработки и анализа данных. Необходима разработка стандартизированных подходов к сбору, обработке и хранению данных мониторинга, а также создание централизованных баз данных с информацией о конструктивных характеристиках, результатах мониторинга и случаях отказов. Перспективна разработка гибридных моделей, объединяющих машинное обучение, байесовские подходы и физически обоснованные модели. Важно развитие методов количественной оценки неопределенности в прогнозных

моделях и подходов к верификации моделей для редко встречающихся, но критически важных отказов, включая методы борьбы с дисбалансом классов. Расширение применения цифровых двойников до систем поддержки принятия решений и развитие масштабируемости моделей для применения на всей сети транспортных магистралей также являются важными направлениями.

Разработка интеллектуальных систем мониторинга состояния мостов и тоннелей в режиме реального времени представляет собой важное направление повышения надежности и безопасности транспортной инфраструктуры. Применение методов машинного обучения, сенсорных технологий, цифровых двойников и вероятностного анализа позволяет повысить эффективность технического обслуживания и снизить риск аварийных ситуаций. Интеграция данных мониторинга в реальном времени с вероятностными моделями значительно повышает точность прогнозирования отказов и открывает возможность динамического обновления прогнозов. Основными вызовами остаются обеспечение надежности и долговечности сенсорных модулей, устойчивость передачи данных в протяженных сетях и стандартизация протоколов взаимодействия между различными компонентами системы. Дальнейшее развитие гибридных моделей, совершенствование сенсорных систем и расширение цифровых двойников до полноценной системы поддержки принятия решений позволит повысить надежность мостов и тоннелей и оптимизировать эксплуатационные расходы.

Список использованных источников

1. Куралесин, В. В. Модели вероятностного анализа отказов железнодорожных мостов и тоннелей / В. В. Куралесин, Е. С. Костюков // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 188-192. – EDN TRGKZS.
2. Куралесин, В. В. Системы мониторинга и диагностики дефектов железнодорожного пути с использованием IOT / В. В. Куралесин // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 182-187. – EDN AUMACY.
3. Саввина, Т. Ю. Интеграция систем предиктивного обслуживания для повышения надежности железнодорожного подвижного состава и пути / Т. Ю. Саввина, В. В. Куралесин // 85 студенческая научно-практическая конференция РГУПС : Сборник статей конференции, Воронеж, 22–24

апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 197-200. – EDN ZVENOM.
4. Lu T., Liu D. Deformation monitoring of tunnel surrounding rock during construction using monocular vision and millimeter-wave radar fusion method // Measurement. — 2026. — Vol. 274. — Art. 121102. — ISSN 0263-2241. — DOI: 10.1016/j.measurement.2026.121102.
5. Xu G., Yu E., Wang H., Zhai G., Hu P., Han Y., Ahsan K. A real-time model for unmarked wide-scale optical monitoring of bridge response with sub-pixel edge detection, residual correction, and transfer learning // Structures. — 2026. — Vol. 86. — Art. 111235. — ISSN 2352-0124. — DOI: 10.1016/j.istruc.2026.111235.
6. Zhang D., Yu J., Zhou M., Huang H., Ouyang L. Real-time on-site structural safety assessment of metro tunnel linings via WSN and edge computing // Automation in Construction. — 2026. — Vol. 182. — Art. 106711. — ISSN 0926-5805. — DOI: 10.1016/j.autcon.2025.106711.

656.2:004

ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТЬЮ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Куралесин В.В.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж
Воронежский экономико-правовой институт, г. Воронеж

Аннотация. Рассмотрены современные подходы к интеграции цифровых платформ для комплексного управления надежностью и безопасностью железнодорожного движения, объединяющих технологии Интернета вещей, цифровых двойников, машинного обучения и вероятностных методов. Систематизированы возможности и ограничения сенсорных систем, гибридных моделей оценки рисков и систем поддержки принятия решений применительно к путям, искусственным сооружениям и железнодорожным узлам. Определены направления дальнейших исследований, связанные со стандартизацией данных, созданием гибридных моделей и внедрением объяснимого искусственного интеллекта.

Ключевые слова: цифровые платформы, интернет вещей, цифровые двойники, машинное обучение, надежность, безопасность движения.

Abstract. This paper examines modern approaches to integrating digital platforms for the comprehensive management of reliability and safety in railway operations, incorporating technologies such as the Internet of Things (IoT), digital twins, machine learning, and probabilistic methods. It systematizes the capabilities and limitations of sensor systems, hybrid risk assessment models, and

decision-support systems as applied to railway tracks, infrastructure structures, and railway hubs. Directions for future research are identified, focusing on data standardization, the development of hybrid models, and the implementation of explainable artificial intelligence.

Keywords: digital platforms, Internet of Things, digital twins, machine learning, reliability, operational safety.

Развитие железнодорожного транспорта сопровождается ростом интенсивности движения, увеличением скоростей и массы поездов, усложнением инфраструктуры и одновременным старением значительной части сооружений. Традиционные методы контроля, основанные на периодических осмотрах и планово-предупредительных ремонтах, не обеспечивают непрерывного наблюдения и подвержены влиянию человеческого фактора, вследствие чего дефект может быть выявлен уже после достижения критического состояния [1]. Оценка состояния искусственных сооружений на основе детерминированных расчетов также не учитывает случайные вариации параметров материалов и неопределенности внешних воздействий [2]. В этих условиях обеспечение надежности и безопасности движения становится комплексной задачей, требующей интеграции цифровых платформ, объединяющих сенсорные сети, цифровые двойники, машинное обучение и системы поддержки принятия решений [3, 4].

Актуальность вопроса определяется высокой интенсивностью движения, старением инфраструктуры и воздействием неблагоприятных погодных условий, создающих повышенные риски аварийных ситуаций, особенно на железнодорожных узлах [4]. Экстремальные погодные явления вызывают деформации путей, вымывание балласта и сбои в работе сигнализации, а значительная часть путей пролегает в зонах, подверженных стихийным бедствиям [4]. Крупные высокоскоростные узлы функционируют в условиях импульсного спроса и жестких операционных правил, что приводит к локальным перегрузкам при невозможности масштабной реконструкции [5].

Целью работы является систематизация современных подходов к интеграции цифровых платформ для комплексного управления надежностью и безопасностью железнодорожного движения.

Систематический обзор цифровых двойников в железнодорожных системах показывает, что данное направление находится в стадии становления, однако демонстрирует устойчивый рост публикационной активности с 2018 по 2023 год [3]. Исследования классифицируются по четырем подсистемам — железнодорожные пути, гражданские сооружения, подвижной состав и контактная сеть, причем наибольшая доля работ приходится на гражданские сооружения. Цифровой двойник определяется как виртуальная копия физической железнодорожной системы,

обеспечивающая мониторинг, анализ и симуляцию в реальном времени, однако его внедрение сопряжено с трудоемкими задачами, такими как моделирование нескольких километров контактной сети [3]. Среди ключевых технологий выделяются сенсорные сети и устройства Интернета вещей, искусственный интеллект и машинное обучение, облачные и граничные вычисления, а также геоинформационные системы, интеграция которых создает непрерывный контур обратной связи между физической и цифровой средами [3]. Существенными вызовами остаются интеграция разнородных источников данных при отсутствии общих framework, обеспечение качества и доступности данных, значительные затраты на внедрение, кибербезопасность и организационное сопротивление [3].

В работе, посвященной семантическому цифровому двойнику для управления высокоскоростными узлами, операционные правила рассматриваются как исполняемые семантические ограничения, а не как внешние описания сценариев [5]. Отмечается, что существующие микроскопические модели пешеходной динамики эффективны для представления локального движения, однако не кодируют явно операционные процессы, ограниченные правилами, что ограничивает их способность объяснять перегрузки, порождаемые взаимодействием правил и планировок [5]. Предлагаемая framework объединяет семантическое представление активов, конечные автоматы операционной логики и микроскопическую пешеходную динамику, исходя из предпосылки, что даже при жестких физических ограничениях производительность может быть улучшена за счет координации направления движения пассажиров и моментов их выпуска в нижестоящие узкие места [5].

В области мониторинга пути применение Интернета вещей рассматривается как способ преодоления ограничений традиционных методов: сенсорные устройства непрерывно фиксируют вибрации, деформации и температурные параметры, а данные передаются на цифровые платформы, где алгоритмы машинного обучения выявляют дефекты и прогнозируют их развитие [1]. Выбор технологии передачи данных зависит от протяженности участка и плотности трафика, при этом внимание уделяется устойчивости передачи при электромагнитных помехах и экстремальных климатических условиях [1]. Некоторые исследования указывают на противоречивые результаты: эффективность алгоритмов зависит от качества и плотности данных и конфигурации сенсорной сети, что требует стандартизации подходов [1]. Интеграция с цифровыми платформами управления позволяет объединить сенсорные данные, аналитические модели и модули визуализации, однако основными вызовами остаются надежность сенсоров, устойчивость передачи данных и стандартизация протоколов [1].

Значительный пласт исследований посвящен применению машинного обучения для прогнозирования аварий на узлах [4]. Комплексные системы,

объединяющие оценку рисков с оптимизацией распределения оборудования, позволяют заблаговременно задействовать ресурсы; практическое исследование на примере сети Техаса показало сокращение среднего времени ремонта на 7,23 часа по сравнению с реактивным подходом [4]. Экспертные системы на основе онтологий и интерпретируемого машинного обучения обеспечивают обнаружение сценариев аварий, причем база знаний автоматически генерируется в виде ассоциативных правил, а онтология безопасности гармонизирует понятия опасного элемента, опасности, потенциальной аварии, ущерба и уровня риска [4]. Модели глубокого обучения демонстрируют более низкие значения ошибок по сравнению с регрессионными методами при прогнозировании человеческих жертв, однако страдают неидентифицируемостью взаимосвязей, что требует внедрения объяснимого искусственного интеллекта [4].

В области вероятностной оценки отказов мостов и тоннелей рассматриваются статистические и байесовские методы, модели предельных состояний, методы Монте-Карло и машинное обучение [2]. Статистические модели ограничены зависимостью от полноты исходных данных, тогда как байесовские методы позволяют апостериорно обновлять вероятности отказов по мере накопления данных, что особенно полезно при мониторинге долгоживущих сооружений [2]. Методы Монте-Карло применяются для численного моделирования распределений состояния конструкций, а машинное обучение позволяет выявлять сложные зависимости, недоступные традиционным статистическим методам, однако чувствительно к неполноте исходной информации [2]. Сравнение эффективности показывает, что для мостов с высоким динамическим воздействием целесообразно сочетать методы предельных состояний с Монте-Карло, а для тоннелей — интегрировать байесовские методы с данными мониторинга [2]. Использование цифровых двойников, интегрированных с сенсорными системами, обеспечивает моделирование различных сценариев нагрузки и прогнозирование развития дефектов [2].

В работе, посвященной системе поддержки принятия решений для сети железнодорожных мостов, предлагается полностью автоматизированный, безмодельный, управляемый данными подход, интегрирующий вероятностную framework с предопределенными вероятностями ошибочной классификации для уровней тревоги, надежными индикаторами повреждений, адаптивными порогами и иерархическим ранжированием мостов [6]. Подход преодолевает ограничения модельных методов, которые вычислительно интенсивны и чувствительны к неопределенностям граничных условий и свойств материалов, а также безмодельных методов, которые испытывают трудности с точной локализацией повреждений и требуют надежных базовых уровней [6]. Система переводит необработанные сенсорные данные

в действенные рекомендации, позволяя операторам расставлять приоритеты вмешательств и оптимизировать распределение ресурсов [6].

Анализ источников показывает сдвиг от описательных представлений активов к системам поддержки принятия решений, учитывающим операционные правила [3, 5]. Отмечается переход к гибридным моделям, поскольку каждая методика имеет собственные преимущества и ограничения, а оптимальная оценка риска требует комбинированного подхода [2, 4]. Сохраняется проблема качества и совместимости данных при отсутствии стандартизации и функциональной совместимости [1, 2, 3]. Лишь около четверти исследований демонстрируют эмпирические кейсы с измеримыми метриками, что свидетельствует о разрыве между теоретическими framework и практическими внедрениями [3]. Существенными остаются кибербезопасность, организационное сопротивление и экономические ограничения, обусловливающие целесообразность модульных и масштабируемых решений [3].

Дальнейшее развитие связано с созданием гибридных моделей, объединяющих машинное обучение, байесовские методы и физически обоснованные модели, а также с расширением цифровых двойников до полноценных систем поддержки принятия решений [2]. Сохраняется потребность в стандартизации данных и создании централизованных баз отказов, поскольку унификация форматов позволяет проводить более точный сравнительный анализ и облегчает внедрение современных моделей [2]. Перспективна разработка энергоэффективных и долговечных сенсорных модулей, способных функционировать в жестких условиях без частой замены, а также внедрение объяснимого искусственного интеллекта для автоматической классификации дефектов [1, 4]. Необходима дальнейшая работа по интеграции вероятностных framework с адаптивными порогами тревоги и иерархическим ранжированием объектов [6], а также по развитию семантических цифровых двойников, в которых операционные правила рассматриваются как исполняемые ограничения [5].

Интеграция цифровых платформ для управления надежностью и безопасностью железнодорожного движения представляет собой активно развивающееся направление, объединяющее Интернет вещей, цифровые двойники, машинное обучение, вероятностные методы и системы поддержки принятия решений. Современные исследования демонстрируют переход от описательных представлений активов к инструментам поддержки принятия решений, способным учитывать операционные правила и прогнозировать развитие дефектов. Практические реализации свидетельствуют о достижимости измеримых улучшений, включая повышение эффективности обслуживания, сокращение простоев и улучшение обнаружения ранних отказов. Вместе с тем сохраняются существенные ограничения, связанные с отсутствием стандартизации данных, зависимостью эффективности алгоритмов от качества информации,

затратами на внедрение, киберугрозами и организационным сопротивлением. Дальнейшее развитие направления связано с созданием гибридных моделей, стандартизацией данных, внедрением объяснимого искусственного интеллекта и совершенствованием сенсорных технологий, что создаст условия для повышения надежности инфраструктуры и снижения риска аварийных ситуаций.

Список использованных источников

1. Куралесин, В. В. Системы мониторинга и диагностики дефектов железнодорожного пути с использованием IOT / В. В. Куралесин // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 182-187. – EDN AUMACY.
2. Куралесин, В. В. Модели вероятностного анализа отказов железнодорожных мостов и тоннелей / В. В. Куралесин, Е. С. Костюков // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 188-192. – EDN TRGKZS.
3. Thompson E. A., Lu P., Alimo P. K., Atuobi H. B., Akoto E. T., Abbew C. K. Revolutionizing railway systems: A systematic review of digital twin technologies // High-speed Railway. — 2025. — Vol. 3, Issue 3. — P. 238–250. — ISSN 2949-8678. — DOI: 10.1016/j.hspr.2025.05.005.
4. Куралесин, В. В. Прогнозирование и предотвращение аварий на железнодорожных узлах с помощью машинного обучения / В. В. Куралесин // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 168-171. – EDN UTMPHW.
5. Zeng S., Su D., Wang Y., Gong H., Chen X. A semantic digital twin for knowledge-driven spatiotemporal control of high-speed rail hubs under static layout constraints // Advanced Engineering Informatics. — 2026. — Vol. 76, Part C. — Art. 105098. — ISSN 1474-0346. — DOI: 10.1016/j.aei.2026.105098.
6. Monti G., Rabi R. R., Marella L., Tremi Proietti S. Data-driven decision support system for the safety management of railway bridge networks // Reliability Engineering & System Safety. — 2025. — Vol. 262. — Art. 111202. — ISSN 0951-8320. — DOI: 10.1016/j.ress.2025.111202.

УДК 629.92

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА КОМБИНИРОВАННОМ ХОДУ

Локтева Д.В.
ВУНЦ ВВС ВВА, Воронеж, Россия

Аннотация: В мире достаточно давно и успешно эксплуатируются транспортные средства на комбинированном автомобильном и железнодорожном ходу. В статье рассматриваются вопросы организации движения таких транспортных средств, выявляется их общая технологическая основа.

Ключевые слова: транспортное средство, комбинированный ход, устройство, эксплуатация, особенности, перспективы.

Abstract: Combined road and rail vehicles have been successfully used around the world for quite some time. This article examines the organization of these vehicles and identifies their common technological foundations.

Keywords: vehicle, combined-rail vehicle, design, operation, features, prospects.

В последние годы тема внедрения транспортных решений, сочетающих движение по автомобильным и железным дорогам, привлекает все большее внимание [11]. Стремление обеспечить доставку товаров до удаленных территорий, быстро и качественно и в оговоренный срок приводит к поиску необычных решений, одним из которых является применение комбинированного хода [2, 3]. В мире уже достаточно давно и успешно эксплуатируются транспортные средства самого разного назначения, позволяющие осуществлять перевозку грузов как по автомобильной дороге, так и по железнодорожной колее без смены самого транспортного средства. При этом такое сочетание автомобиля и «поезда» позволяет не только доставлять грузы (рис. 1, а), но и выполнять ремонтные работы как самой железнодорожной колеи (рис. 1, б) [10], мостовых переходов (рис. 1, в), так и контактной сети (рис. 1, г), а также следить за состоянием полосы отвода железной дороги [1].

а)   б)

в)   г)

Рисунок 1 – Примеры применения комбинированных транспортных средств

Отдельное внимание уделяется сфере общественного транспорта [5, 9]. Особую роль в этом процессе играют зарубежные автобусы, разработанные под высокие стандарты надежности, универсальности и совместимости с различными типами транспортной (автомобильной и железнодорожной) инфраструктуры. В контексте комбинированного хода, где транспортные средства могут переходить с автомобильной дороги на рельсовую железнодорожную линию и наоборот, возникают новые требования к конструкции существующих и перспективных транспортных средств, организации транзитных узлов, интеграции информационных систем и разработке регуляторных норм обеспечения безопасности движения.

Разработка и применение такого вида транспорта стимулируется рядом факторов: ростом потока пассажиров и грузов, необходимостью повышения эффективности использования транспортной сети, экологическими требованиями и стремлением снизить затраты на перевозки, выполнение работ и обслуживание. Зарубежный опыт в этой области демонстрирует, что комбинированные транспортные линии позволяют сократить время в пути, повысить производительность труда, уменьшить пробки в городах и использовать более экономичные виды топлива, в том числе за счет перехода на электричество на рельсах.

Для реализации такой системы необходимо удовлетворить ряд ключевых условий. Во-первых, конструкция транспортного средства должна обеспечивать безопасный переход с одного типа путей на другой. Это требует разработки специальных механизмов для навески и снятия колес, а также подвижных устройств соединения с железнодорожной рельсовой путевой частью. Во-вторых, необходимо создать транзитные узлы с соответствующей инфраструктурой: платформы для перехода, системы управления движением, оборудование для поддержки и обслуживания транспортных средств.

Зарубежный опыт, в частности, немецкий, швейцарский, датский и особенно японский, демонстрирует разные подходы к решению задачи

применения комбинированного хода. В целом технологическая основа таких транспортных средств включает в себя следующие компоненты:

• Модульные системы подвески и колеса, позволяющие транспортному средству адаптироваться к различным типам покрытия: асфальтобетон и рельсовая железнодорожная линия (рис. 2);

• Системы автоматического управления переходом, включающие датчики положения, камеры наблюдения и управляющие модули для точного позиционирования при переходе с дороги на рельс;

• Электрические и гибридные приводы, обеспечивающие эффективное энергопотребление как на асфальтовых дорогах, так и на железнодорожной линии;

• Системы коммуникации с инфраструктурой, обеспечивающие получение информации о состоянии путей, расписании поездов и координацию с другими транспортными средствами;

• Модули обеспечения безопасности, включая аварийную блокировку, дистанционное управление и системы предотвращения столкновений.

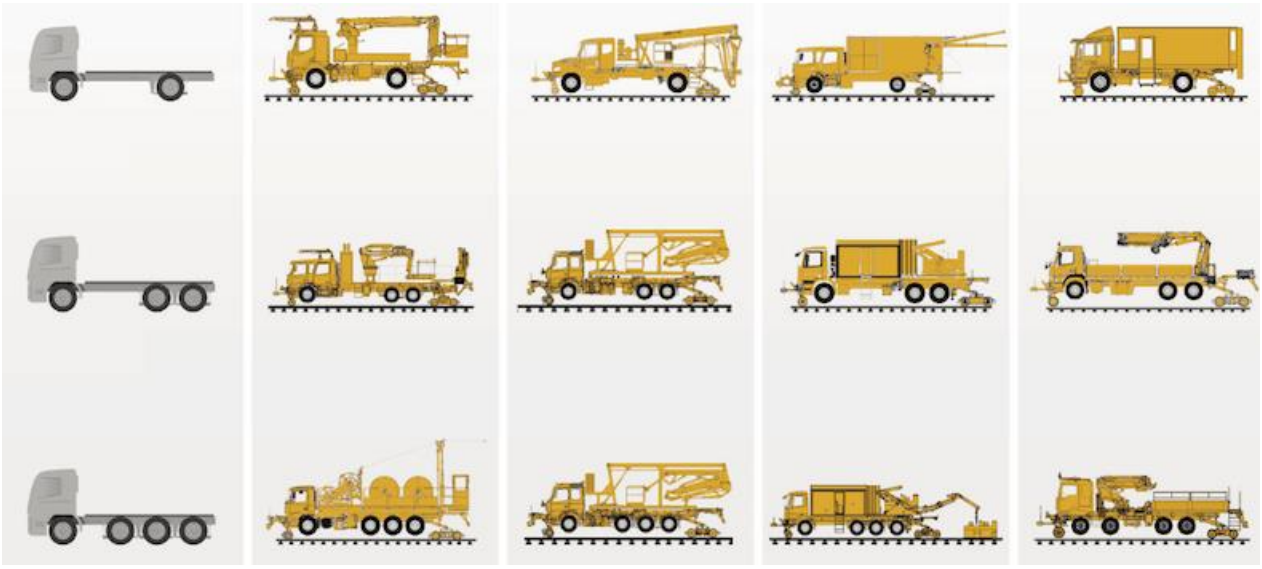


Рисунок 2 – Схемы адаптации транспортного средства к железнодорожной колее

Процесс перехода транспортных средств с дороги на железнодорожную линию (и наоборот) разбивается на несколько этапов. Сначала транспортное средство подходит к специальной платформе-перекрестку, где его скорость снижается до нуля или минимального значения с помощью автоматического тормозного устройства. Затем система поднимает носовую и при необходимости заднюю части транспортного средства с помощью гидравлических или электрических устройств (например, гидроцилиндров), позволяя модулям с железнодорожными колёсами стабилизироваться на рельсовой колее.

Переход в обратном направлении происходит по аналогичной схеме, но в обратном порядке.

Важной составляющей комбинированного хода является инфраструктура транзитных узлов. Эти площадки должны быть технически и топографически точно отработаны для обеспечения безопасности и плавности переходов. Обычно они включают в себя специально выровненные платформы с точным определением высоты, освещением, системами видеонаблюдения и автоматизированными механизмами управления процессом перехода.

Практический опыт показывает, что ввод в эксплуатацию транспортных средств на комбинированном ходу требует тесного взаимодействия производителей транспортного оборудования, проектировщиков инфраструктуры, регуляторов и эксплуатантов. При этом одним из важнейших преимуществ комбинированного хода является его гибкость. Это позволяет объединить преимущества скорости и пропускной способности железной дороги с удобством и доступностью обычного транспорта.

Однако реализация такого транспортного решения сопряжена с рядом технических и организационных трудностей [7]. Например, необходимо обеспечить высокую надёжность механизмов перехода в экстремальных погодных условиях, а также обеспечить синхронизацию расписания транспортных средств и поездов [6]. Также важно обеспечить совместимость транспортных средств с различными типами железнодорожной инфраструктуры, что может усложнять процесс их стандартизации и сертификации [4, 8].

В плане безопасности введение транспортных средств на железные пути требует разработки новых норм и правил, включая автоматизированные системы предотвращения столкновений между транспортными средствами и поездами, а также меры по защите переходных площадок от неправомерного проникновения других видов транспорта. Современные транспортные средства на комбинированном ходу оборудуются датчиками движения, системами дистанционного управления и камерами мониторинга, что повышает общий уровень безопасности системы.

Экономическая эффективность комбинированного хода зависит от масштаба внедрения и интенсивности эксплуатации. При больших объёмах перевозок или работ достигается быстрая рентабельность проекта благодаря экономии времени, снижению затрат на топливо (особенно если железнодорожная часть работает на электроэнергии) и повышению пропускной способности транспортной сети. Однако первоначальные затраты на строительство специализированной инфраструктуры и приобретение таких транспортных средств могут быть значительными, что требует долгосрочного планирования и государственной поддержки.

Из необычных на данное время конструкций, применение которых видится нам лишь в качестве развлечений, отметим разработку компании ProRail Incident Management, представившую квадроцикл на комбинированном ходу (рис. 3), перемещающий за собой железнодорожную тележку с сиденьями [12].



Рисунок 3 - Квадроцикл Quad Railroad

Тем не менее, отметим, что существующий положительный опыт эксплуатации зарубежных транспортных средств на комбинированном ходу показывает хорошие перспективы для развития применения подобных автомобилей, экскаваторов и прочей техники на отечественных железных дорогах, особенно с небольшим трафиком движения.

Список использованных источников

1. Драпалюк М.В. Современные машины и оборудование для лесного хозяйства на комбинированном ходу / М.В. Драпалюк, А.А. Платонов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 12.
2. Константинова И.С. Возможность использования транспортных средств на комбинированном ходу для задач маневровых работ на железнодорожном транспорте / И.С. Константинова, Т.А. Тарабрина // Вестник Липецкого государственного технического университета. – 2018. – № 4(38). – С. 47-54.
3. Ломов В.А. Технические решения перевода транспортных средств на комбинированном ходу на различный размер железнодорожной колеи / В.А. Ломов, А.А. Сергеев, Р.А. Пантелеев // Специальная техника и технологии транспорта. – 2019. – № 3(41). – С. 101-106.
4. Платонов А.А. Анализ энергетических характеристик двигателей автомобильной техники на комбинированном ходу / А.А. Платонов, А.Ю. Коверина // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2013. – № 5. – С. 212-215.
5. Платонов А.А. К вопросу обеспечения транспортной доступности отдаленных населенных пунктов дорожно-рельсовыми автобусами /

А.А. Платонов // История и перспективы развития транспорта на севере России. – 2017. – № 1. – С. 45-49.
6. Платонов А.А. Особенности обеспечения безопасности движения в Европейском союзе / А.А. Платонов // Воронежский научно-технический Вестник. – 2013. – Т. 2, № 4(6). – С. 50-57.
7. Платонов А.А. Перспективы внедрения инновационной путевой техники по сети железных дорог ОАО «РЖД» / А.А. Платонов // Вестник Ульяновского государственного технического университета. – 2015. – № 1(69). – С. 69-72.
8. Платонов А.А. Сервисное обслуживание техники на комбинированном ходу при текущем содержании железнодорожного пути / А.А. Платонов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2013. – № 2. – С. 196-199.
9. Платонов А.А. Социальная значимость организации пассажирских перевозок дорожно-рельсовыми транспортными средствами / А.А. Платонов // Ученые заметки ТОГУ. – 2015. – Т. 6, № 1. – С. 109-113
10. Платонова М.А. Инновационные колёсные машины для обслуживания железно-дорожного пути / М.А. Платонова, А.А. Платонов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – С. 198.
11. Рынок транспортных средств на комбинированном ходу в США // Железные дороги мира. – 2021. – № 5. – С. 76-80.
12. Railroad Atv’s Delivered [Электронный ресурс] // Amtgroup [сайт] [2026]. – URL: https://www.amtgroup.nl/en/news/railroad-atvs-delivered/ (дата обращения: 12.08.2026).

УДК 630*408

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСЧИСТКИ ПОЛОСЫ ОТВОДА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Локтева Д.В.
ВУНЦ ВВС ВВА, Воронеж, Россия

Аннотация: При расчистке полосы отвода железных дорог от нежелательной растительности большое значение имеет применяемый технологический процесс. В статье рассматриваются результаты сравнения эффективности различных методов удаления растительности с учетом применяемого оборудования, его стоимости и загруженности.
Ключевые слова: растительность, удаление, оборудование, эффективность, эксплуатационные расходы.

Abstract: When clearing railway right-of-way of unwanted vegetation, the technological process used is of great importance. This article examines the

results of a comparison of the effectiveness of various vegetation removal methods, taking into account the equipment used, its cost, and workload.
Keywords: vegetation, removal, equipment, efficiency, operating costs.

При расчистке таких линейных объектов инфраструктуры [4], как полосы отвода железных дорог, большое значение имеет применяемый технологический процесс (ТП) [2, 6, 8]. В исследовании [9] были рассмотрены способы выявления степени распространения применяемых при удалении нежелательной растительности (деревьев и кустарников) ТП, однако фактически не рассмотренными до настоящего времени являются вопросы оценки экономической эффективности применения тех или иных технологических процессов расчистки полос отвода железной дороги.

При сравнении эффективности удаления нежелательной древесно-кустарниковой растительности двумя или более разными технологическими процессами, предусматривающими применение различных машин, механизмов и оборудования [3, 10], в том числе – различную долю ручного труда, необходимо учитывать несколько ключевых составляющих: полнота удаления, скорость удаления, затраты на процесс, воздействие на окружающую среду, и безопасность для людей и животных. Важно также оценивать долгосрочные последствия применения каждого метода.

Рассмотрим более подробно вышеуказанные основные составляющие сравнения эффективности технологических процессов [1, 11]:

1. Полнота удаления растительности. К данной составляющей относятся процент удалённой растительности (какая доля растительности была удалена каждым методом), частота рецидивов (как часто растительность отрастает после удаления), удаление корней (насколько эффективно удаляются корни, чтобы предотвратить будущий рост).

2. Скорость удаления. К данной составляющей относятся время удаления (сколько времени требуется для удаления растительности каждым методом), производительность (количество растительности, удаляемой за единицу времени).

3. Затраты на процесс. К данной составляющей относятся стоимость оборудования и материалов (затраты на покупку или аренду оборудования и материалов, необходимых для каждого метода), затраты на рабочую силу (стоимость рабочей силы, необходимой для выполнения работы), эксплуатационные расходы (расходы на топливо, электричество и обслуживание оборудования).

4. Воздействие на окружающую среду. К данной составляющей относятся загрязнение почвы и воды (воздействие на почву и воду, включая использование химических веществ или механическое воздействие), выбросы в атмосферу (выбросы вредных веществ в атмосферу в результате использования машин или химических веществ), воздействие на дикую природу (влияние на животных и растения в зоне удаления растительности).

5. Безопасность для людей и животных. К данной составляющей относятся токсичность химических веществ (насколько опасны химические вещества, используемые для удаления растительности), механические риски (связанные с использованием оборудования для удаления растительности), влияние на здоровье людей и животных (долгосрочное воздействие на здоровье).

6. Долгосрочные последствия. К данной составляющей относятся устойчивость растительности (как долго растительность остается удаленной), экологические последствия (долгосрочное воздействие на окружающую среду), экономические последствия (долгосрочные экономические выгоды и убытки).

При сравнении эффективности различных методов удаления растительности, важно учитывать все эти факторы, чтобы принять обоснованное решение, наиболее подходящее для конкретной ситуации.

В качестве примера выполним расчет затрат на расчистку от нежелательной древесно-кустарниковой растительности, произрастающей на поверхности полосы отвода железной дороги (площадь участка: S = 1 га) с густотой растительности 15000 шт./га. В виде используемого оборудования для технологического процесса 1 (ТП1) примем срезание растительности одним трактором МТЗ-82 с кусторезом К-78м, ручное срезание растительности осуществляется бензопилами MS 361 (персонал – 2 человека) и кусторезом 545FX (персонал – 1 человек). После срезания сбор порубочных остатков осуществляется вручную, далее выполняется погрузка порубочных остатков в автотранспорт КамАЗ-самосвал и их вывозка. В виде используемого оборудования для технологического процесса 2 (ТП2) примем вырывание растительности трактором МТЗ-82 с вырывателем Naarva P16 с последующим сгребанием порубочных остатков тем же трактором с лесными граблями СВЛ-2,1 [5], погрузкой порубочных остатков трактором с погрузочным оборудованием Metal-Fach T229/2 в КамАЗ-самосвал и вывозкой порубочных остатков.

Для ТП1 при оценке производительности срезание растительности трактором с кусторезом осуществляется с производительностью трактора с кусторезом (срезание густой поросли) около 0,5…1 га/ч (зависит от густоты, условий). Для расчёта примем $Р_{трактор}$ = 0,7 га/ч. При срезании бензопилами и кусторезом (ручная работа) 2 оператора с бензопилами MS 361 обеспечивают производительность по срезанию кустарника примерно 0,05 га/ч на человека, 1 оператор с кусторезом 545FX обеспечивает производительность около 0,1 га/ч. При сборе порубочных остатков вручную производительность сбора зависит от объёма остатков. Примем для расчёта 0,02 га/ч на человека. При погрузке порубочных остатков в КамАЗ производительность погрузки: примерно 1…2 м³/ч на рабочего. Для расчёта возьмём 1,5 м³/ч на человека, количество грузчиков – предположим 2 человека. При вывозке КамАЗом вместимость КамАЗа около 10 $м^3$,

скорость движения и время погрузки/разгрузки учитываем при расчёте времени.

Для ТП2 производительность вырывания трактором МТЗ-82 с вырывателем Naarva P16 около 0,3…0,5 га/ч (при густой поросли примем 0,4 га/ч), для сгребания порубочных остатков трактором с лесными граблями СВЛ-2,1 производительность сгребания около 0,6 га/ч, производительность погрузки трактором с погрузочным оборудованием Metal-Fach T229/2 порядка 0,5 га/ч или 10 $м^3$/ч (зависит от объёма порубочных остатков). Объём порубочных остатков: около 50 $м^3$/га. Время одного рейса КамАЗа-самосвала вместимостью 10 $м^3$ (погрузка, перевозка, разгрузка) – 1 час.

При расчёте затрат по оплате труда примем следующие примерные ставки: тракторист 300 руб./ч, операторы бензопил и кусторeза 250 руб./ч, грузчики 200 руб./ч, водитель КамАЗа 350 руб./ч.

Оценку эффективности различных методов удаления растительности (а именно – расчёт затрат) будем выполнять по отдельным элементам.

Для ТП1 время срезания растительности трактором

Ттрактор = Ртрактор·S, ч

Время срезания бензопилами и кусторезом:

Тручн = Ручн·S = 0,2·S·1 = 5 ч

где общая производительность ручной срезки:

Ручн = 2·0,05+1·0,.1 = 0,2 га/ч

При выявлении времени сбора порубочных остатков общее количество человек, собирающих вручную, предположим равн трём (те же операторы). Тогда общая производительность:

Рсбор = 3·0,02 = 0,06 га/ч

Тогда время сбора:

Тсбор = 0,06·S ≈ 16.67·S ч

Средний объём порубочных остатков на 1 га зависит от типа растительности, но для густой поросли можно принять 50 $м^3$/га. Тогда общий объём:

V = 50·1 = 50 $м^3$

При погрузке порубочных остатков 2 грузчиками по 1,5 $м^3$/ч на человека общая производительность составит:

Рпогр = 2·1,5 = 3 $м^3$/ч

Тогда время погрузки будет равно:

Тпогр = Рпогр·V = 3·50·S ≈ 16,67 ч

При вывозке порубочных остатков при вместимости КамАЗа 10 $м^3$ количество рейсов составит:

Nрейсов = 10·V = 5

Время одного рейса (туда-обратно + погрузка-разгрузка) допустим 1 час. Тогда общее время вывозки составит:

Твывоз = Nрейсов·1 = 5 ч

Оплата труда тракториста составит:
Страктор = 300·Ттрактор = 300·0,7·S ≈ 429 руб.
Для операторов бензопил и кусторeза (3 человека) при выявлении общего времени работы суммируем время срезания и сбора (так как это разные операции, возможно, разные люди, но для упрощения считаем суммарно):
Тручн+Тсбор = 5·S+16,67·S = 21,67 ч на человека
Умножаем на количество операторов:
Сручн = 250·21,67·3 = 16253 руб.
Для грузчиков (2 человека) погрузка порубочных остатков определится как 16,67·S (ч) на двоих (суммарно). Тогда оплата определится как:
Спогр=200·16,67·S = 3334 руб.
Для водителя КамАЗа при вывозке порубочных остатков за 5 часов оплата составит величину:
Свывоз = 350·5·S=1750 руб.
Для расчёта топлива и амортизации примем расход дизельного топлива трактором 10 л/ч, его цена 60 руб./л.
Стопливо,трактор = 10·60·Ттрактор = 600·0.7·S ≈ 857·S руб.
Для бензопилы MS 361 (2 шт.) расход около 0,7 л/ч бензина, цена 50 руб./л. Общее время работы двух операторов:
2·Тручн = 2·5·S = 10 ч
Стопливо,бензопилы = 0,7·50·10·S = 350 руб.
Для кусторeза 545FX расход около 0.6 л/ч бензина. Время работы T = 5·S ч
Стопливо,кусторез = 0,6·50·5·S = 150 руб.
Для КамАЗа расход 30 л/100 км, цена 60 руб./л, пробег 40 км (туда и обратно). Топливо на рейс составит 30·0,4 = 12 л. При пяти рейсах:
Стопливо,КамАЗ = 12·60·5·S = 3600·S руб.
Итоговая сумма затрат (руб.) определится как:
Ситого = Страктор + Сручн + Спогр + Свывоз + Стопливо,трактор +
+ Стопливо,бензопилы + Стопливо,кусторез + Стопливо,КамАЗ
Подставим значения и получим:
Ситого = 429+16253+3334+1750+857+350+150+3600 = 26873 руб.
В качестве промежуточного вывода можно отметить, что при площади поверхности полосы отвода железной дороги (площади участка) S = 1 га общая ориентировочная стоимость расчистки составит около 26873 рублей. То есть, ориентировочная стоимость расчистки 1 га густой растительности (15000 шт/га) с использованием:
Трактора МТЗ-82 с кусторезом К-78М,
2 операторов с бензопилами MS 361,
1 оператора с кусторезом 545FX,
ручного сбора порубочных остатков,
погрузки в КамАЗ-самосвал и вывозки,
составит примерно 27 тысяч рублей.

Для ТП2 выполним расчёт времени операций. Время вырывания растительности:
Твырыв = 0,4 га/ч1 га = 2,5 ч
Время для сгребания порубочных остатков
Тсгреб = 0,6·S =1,67 ч
Время для погрузки порубочных остатков при объёме порубочных остатков 50 $м^3$ и производительности погрузки 10 $м^3$/ч:
Тпогр = 10·50 = 5 ч
При количестве рейсов:
Nрейсов = 10·50 = 5
Время для вывозки порубочных остатков
Твывоз = 5·1= 5 ч
Общее время работы тракториста:
Ттрактор = Твырыв+Тсгреб+Тпогр = 2,5+1,67+5 = 9,17 ч
Оплата тракториста:
Страктор = 300·9,17 = 2751 руб.
Оплата Водителя КамАЗа:
СКамАЗ = 350·5 = 1750 руб.
При выявлении расхода топлива и эксплуатационных расходов примем расход дизеля трактором МТЗ-82 10 л/ч, цена дизеля 60 руб./л, расход дизеля КамАЗ-самосвал 30 л/100 км, длина рейса 40 км (туда-обратно).
Стопливо,трактор = 10·60·9,17 = 5502 руб.
Стопливо,КамАЗ=30·0,4·60·5 = 3600 руб.

Итоговая сумма затрат (руб.) определится как:
Ситого = Страктор+СКамАЗ+Стопливо,трактор+Стопливо,КамАЗ =
= 2751+1750+5502+3600 = 13603 руб.
В качестве промежуточного вывода можно отметить, что при площади поверхности полосы отвода железной дороги (площади участка) S = 1 га общая ориентировочная стоимость расчистки 1 га густой растительности с вырыванием, сгребанием, погрузкой и вывозкой с использованием указанного оборудования составит примерно 13600 рублей.
Добавим расчёт амортизационных отчислений для техники [7] и пересчитаем итоговые затраты.

Таблица 1 - Исходные данные по амортизации техники

Оборудование	Первоначальная стоимость, руб.	Срок службы, лет	Рабочих часов в год	Амортизация, руб./час
Трактор МТЗ-82	2670000	10	1500	2670000 / (10 · 1500) = = 178 руб./ч
Вырыватель Naarva P16	500000	7	1000	500000 / (7 · 1000) = = 71,4 руб./ч

Лесные грабли СВЛ-2,1	300000	7	1000	300000 / (7 · 1000) = = 42,9 руб./ч
Погрузочное оборудование Metal-Fach T229/2	600000	7	1000	600000 / (7 · 1000) = = 85,7 руб./ч
КамАЗ-самосвал	7150000	10	1500	7150000 / (10 · 1500) = = 477 руб./ч

Таблица 2 - Распределение времени работы техники по операциям

Операция	Время, ч	Трактор (всего)	Вырыватель	Грабли	Погрузчик	КамАЗ
Вырывание	2,5	2,5	2,5	0	0	0
Сгребание	1,67	1,67	0	1,67	0	0
Погрузка	5	5	0	0	5	0
Вывозка	5	0	0	0	0	5
Итого		9,17	2,5	1,67	5	5

Расчёт амортизационных отчислений:
– для трактора МТЗ-82 (9,17 ч): 178·9,17 = 1631 руб.;
– для вырывателя Naarva P16 (2,5 ч): 71,4·2,5 = 178,5 руб.;
– для лесных граблей СВЛ-2,1 (1,67 ч): 42,9·1,67 = 71,6 руб.;
– для оборудования Metal-Fach T229/2 (5 ч): 85,7·5 = 428,5 руб.;
– для КамАЗ-самосвал (5 ч): 477·5 = 2385 руб.
Итоговая амортизация
Самортизация = 1631+178,5+71,6+428,5+2385 = 4695,6 руб.
Пересчёт итоговых затрат с амортизацией:
Ситого = 13603+4696 = 18299 руб.

Вывод:

С учётом амортизационных отчислений ориентировочная стоимость расчистки от нежелательной древесно-кустарниковой растительности, произрастающей на поверхности полосы отвода железной дороги (площадь участка: S = 1 га) с густотой растительности 15000 шт./га., составит примерно 18300 рублей. При этом более эффективен метод удаления нежелательной растительности, предусматривающий вырывание растительности трактором МТЗ-82 с вырывателем Naarva P16 с последующим сгребанием порубочных остатков тем же трактором с лесными граблями СВЛ-2,1, погрузкой порубочных остатков трактором с погрузочным оборудованием Metal-Fach T229/2 в КамАЗ-самосвал и вывозкой порубочных остатков.

Список использованных источников

1. Лившиц В.Н. Системный анализ экономических процессов на транспорте / В.Н. Лившиц. – М.: Транспорт, 1986. – 240 с.
2. Минаков Д.Е. Технологические схемы текущего содержания участков полосы отвода железных дорог / Д.Е. Минаков, А.А. Платонов, Е.Ю.

Минаков // Транспорт: наука, образование, производство, Воронеж, 20 апреля 2020 года / Ростовский государственный университет путей сообщения. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» в г. Воронеж, 2020. – С. 236-241.
3. Платонов А.А. Аутсорсинг в области борьбы с нежелательной растительностью на эксплуатационных объектах инфраструктуры / А.А. Платонов // Научное обозрение. – 2017. – № 8. – С. 68-73.
4. Платонов А.А. Линейный инфраструктурный объект: определение, классификация / А.А. Платонов // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 208-212.
5. Платонов А.А. Математическое моделирование и классификация технических средств для сбора порубочных остатков / А.А. Платонов // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2022. – № 240. – С. 149-162. – DOI 10.21266/2079-4304.2022.240.149-162.
6. Платонов А.А. О существующих технологических решениях и средствах удаления нежелательной древесно-кустарниковой растительности в полосе отвода железных дорог / А.А. Платонов // Сборник научных трудов Донецкого института железнодорожного транспорта. – 2018. – № 49. – С. 48-53.
7. Платонов А.А. Особенности формирования капитальных вложений для создания систем машин удаления нежелательной растительности / А.А. Платонов, О.В. Терновская // Лесотехнический журнал. – 2020. – Т. 10, № 3(39). – С. 164-174. – DOI 10.34220/issn.2222-7962/2020.3/16.
8. Платонов А.А. Организация работ по удалению нежелательной древесно-кустарниковой растительности в полосе отвода железных дорог / А.А. Платонов // Воронежский научно-технический Вестник. – 2016. – Т. 1, № 1(15). – С. 17-23.
9. Платонов А.А. Теоретическое обоснование степени распространённости технологического процесса / А.А. Платонов // Актуальные проблемы современного транспорта. – 2020. – № 1. – С. 23-31.
10. Платонова М.А. Инновационные колёсные машины для обслуживания железно-дорожного пути / М.А. Платонова, А.А. Платонов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – С. 198.
11. Экономическая эффективность технических решений: учеб. пособие / С.Г. Баранчикова [и др.]; под общ. ред. проф. И.В. Ершовой. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 140 с.

УДК 159.923.2 + 316.6 + 37.013.42

ФОРМИРОВАНИЕ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ И ВЫРАБОТКИ КОПИНГ-СТРАТЕГИИ ПОВЕДЕНИЯ ПОДРОСТКА В УСЛОВИЯХ НАПРЯЖЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Макаров П.Е.
Курский государственный университет

Внимание автора статьи обращено к рассмотрению проблемы совладающего поведения подростков в ситуации академического стресса, возникающего в период подготовки к экзаменам. Изучается влияние копинг-стратегий на уровень академического стресса у подростков в экзаменационной ситуации. Основная идея статьи: как подростки справляются со стрессом перед экзаменом и какие способы помогают им переживать его как можно легче. Автор статьи показывает влияние напряженных ситуаций на выработку копинг-стратегии поведения подростка и обретение им стрессоустойчивости.
Ключевые слова: подростковый возраст, академический стресс, экзаменационный стресс, копинг-стратегии, совладающее поведение, проблемно-ориентированный копинг, избегание, психологическая адаптация.

The author examines the issue of adolescent coping behavior in the context of academic stress—specifically, the stress that arises during exam preparation. The study explores how various coping strategies influence the level of academic stress experienced by adolescents facing examinations. The central theme of the article concerns how adolescents manage pre-exam stress and which methods help them navigate this experience with greater ease. Furthermore, the author illustrates how high-pressure situations shape an adolescent’s development of coping strategies and the acquisition of stress resilience.
Keywords: adolescence, academic stress, exam stress, coping strategies, coping behavior, problem-focused coping, avoidance, psychological adaptation.

Способность личности контролировать свое поведение, «управлять собой», быть субъектом своей жизнедеятельности – это важное личностное качество, которое может по-разному проявляться в повседневной жизни, сказываться на содержании и характере взаимодействия с окружающими людьми, выражаться в степени удовлетворенности личности собственными поступками. Эмоционально-волевая саморегуляция, стрессоустойчивость и стратегия поведения личности во многом обусловлены психофизиологическими особенностями, протеканием всех важнейших процессов в сознании растущего человека. На этапе подросткового возраста, в силу эмоциональной неустойчивости личности, бурного развития всех психических процессов, при несбалансированности реакции торможения, сдерживания собственных эмоциональных порывов может возникнуть

множество сложных, напряженных ситуаций, требующих вмешательства взрослых – педагогов, психологов, родителей. Потенциальная зона конфликта может расширяться, создавая избыточное напряжение и давление внешней социальной среды на подростка. Особенно напряженным и психологически сложным для подростка становится время подготовки к экзаменам, к волнующим испытаниям, что может проявляться в бурных реакциях, повышенной импульсивности личности. Подобные периоды жизни подростка требуют особого внимания со стороны школьных учителей, педагогов-психологов, родителей. Важно проявлять терпение и заботу, не создавать избыточного напряжения вокруг подростка и его подготовки к серьезным испытаниям.

Условия обучения на сегодняшний день накладывают на учащихся средней школы серьезные обязательства: им приходится усваивать внушительные массивы данных, постоянно подтверждать уровень своей подготовки и ориентироваться на высокие академические показатели [3; 5]. Ключевым стрессогенным фактором в этой системе выступает экзаменационный период, который характеризуется сочетанием жестких критериев оценки, непредсказуемостью исхода и высокой личностной значимостью итогов [12; 16]. Условия обучения на сегодняшний день накладывают на учащихся средней школы серьезные обязательства: им приходится усваивать внушительные массивы данных, постоянно подтверждать уровень своей подготовки и ориентироваться на высокие академические показатели. Ключевым стрессогенным фактором в этой системе выступает экзаменационный период, который характеризуется сочетанием жестких критериев оценки, непредсказуемостью исхода и высокой личностной значимостью итогов [17; 18].

В психологической науке под копинг-поведением понимается комплекс ментальных и практических действий, с помощью которых человек пытается справиться с нагрузками, выходящими за рамки его привычных возможностей [8; 10]. Традиционно выделяют три вектора совладания: ориентацию на решение проблемы, работу с собственными эмоциями и стратегию избегания. Выбор конкретного пути зависит как от специфики стрессора, так и от личностных качеств субъекта [4; 15]. Современные изыскания подтверждают, что копинг-механизмы выступают важнейшим инструментом адаптации, позволяя либо трансформировать саму проблемную ситуацию, либо стабилизировать внутреннее состояние [19; 20]. Успешность преодоления стресса напрямую зависит от того, насколько выбранная стратегия соответствует контексту ситуации и имеющимся у подростка ресурсам [13; 14]. В частности, работы С. А. Хазовой и Ю. В. Катасоновой акцентируют внимание на значимости таких подходов, как активное решение задач, обращение за помощью к социуму и дистанцирование, подчеркивая, что конструктивные методы способствуют укреплению психологической устойчивости [7; 20].

Данные говорят, что копинг-стратегии — это не просто ситуативные реакции, а устойчивые паттерны, тесно связанные с психологическим профилем личности. Исследования С. А. Хазовой и Ю. В. Катасоновой доказывают наличие корреляций между поведенческими особенностями подростков и их предпочтениями в выборе способов совладания, что обосновывает необходимость детального изучения индивидуальных стилей преодоления стресса [20].

Исходя из этого, целью данной работы стало исследование специфики копинг-стратегий, применяемых подростками в условиях академического давления, а также анализ их связи с субъективным уровнем стресса в предэкзаменационный период.

Исследование проводилось на базе МБОУ «Золотухинская средняя общеобразовательная школа». В нём приняли участие 20 учеников 9-го класса в возрасте 15–16 лет, среди которых 10 юношей и 10 девушек. Данное обследование проводилось за две недели до начала ОГЭ.

Для решения поставленных исследовательских задач использовались психодиагностические методики: методика «Копинг-поведение в стрессовых ситуациях» (CISS) в адаптации Т. Л. Крюковой; опросник «Способы совладающего поведения» Р. Лазаруса и С. Фолкман; шкала академического стресса [1]. Для обработки результатов применялись методы количественного и качественного анализа, а для оценки взаимосвязей между показателями использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена [7].

Анализ результатов по методике CISS

Таблица 1.

Распределение подростков по доминирующему стилю копинг-поведения

Копинг-стиль	Количество человек	Доля выборки
Проблемно-ориентированный	4	20%
Эмоционально-ориентированный	8	40%
Ориентированный на избегание	8	40%

Результат показал неоднородность структуры совладающего поведения подростков. Проблемно-ориентированный стиль оказался доминирующим только у 4 подростков (20%). Эмоционально-ориентированный копинг выявлен у 8 испытуемых (40%), ещё у 8 подростков (40%) доминировала стратегия избегания. Таким образом, у 80% обследованных ведущими оказались эмоционально-ориентированные или избегающие способы совладания.

Наиболее высокие показатели были получены по стратегиям «бегство-избегание» (67,8%) и «поиск социальной поддержки» (64,5%). При этом

показатель «планирование решения проблемы» оказался наиболее низким и составил 31,2%. Полученное сочетание показателей позволяет говорить о паттерне совладающего поведения, при котором подросток активно обращается за поддержкой к окружающим, но при этом не всегда переходит к конкретным действиям по разрешению проблемной ситуации.

Таблица 2.

Выраженность конкретных копинг-стратегий

Стратегия	Показатель	Интерпретация
Конфронтация	48,3%	Умеренная
Дистанцирование	52,1%	Средняя
Самоконтроль	44,6%	Низкая
Поиск социальной поддержки	64,5%	Высокая
Принятие ответственности	54,2%	Средняя
Бегство-избегание	67,8%	Очень высокая
Планирование решения проблемы	31,2%	Очень низкая
Положительная переоценка	41,2%	Низкая

Анализ показал значимую отрицательную связь между планированием решения проблемы и уровнем академического стресса: $r = -0,73$ при $p < 0,01$. Следовательно, более высокая выраженность стратегии планирования связана с более низким уровнем субъективно переживаемого стресса.

Таблица 3.

Соотношение уровня академического стресса и доминирующего копинг-стиля

Уровень стресса	Проблемно-ориентированный	Эмоционально-ориентированный	Избегание
Низкий/средний (n=6)	4 чел. (67%)	1 чел. (16%)	1 чел. (16%)
Высокий (n=14)	0 чел. (0%)	7 чел. (50%)	7 чел. (50%)

Анализ данных показал, что подростки, испытывающие низкий или умеренный стресс, чаще прибегают к проблемно-ориентированным стратегиям совладания. В то же время у респондентов с высоким уровнем стрессового напряжения данный подход практически отсутствует: они склонны выбирать стратегии избегания или фокусироваться на эмоциональных переживаниях. Выявленные закономерности подтверждают роль копинг-стратегий как ключевого психологического механизма адаптации к аттестационным испытаниям. В исследуемой выборке доминируют эмоционально-ориентированные и избегающие модели поведения, в то время как конструктивное решение проблем свойственно лишь 20% участников.

Особое значение имеет низкая выраженность планирования решения проблемы. Экзаменационная ситуация предполагает возможность относительно высокого уровня субъективного контроля: подросток может заранее определить объём материала, распределить время, выделить

приоритетные темы и организовать последовательность подготовки. Поэтому недостаточное использование планирования потенциально ограничивает возможности конструктивного совладания [6].

Высокая востребованность социальной поддержки свидетельствует о том, что ближайшее окружение выступает для подростков значимым ресурсом. Тем не менее, сам факт поиска помощи не всегда трансформируется в продуктивную деятельность. В связи с этим психолого-педагогическое сопровождение должно быть сфокусировано на переводе социальной поддержки в конструктивное русло: получение экспертных советов, конкретной информации и совместное проектирование стратегии подготовки [2; 11].

Результаты корреляционного анализа подчёркивают значение планирования: обнаруженная отрицательная связь с уровнем академического стресса показывает, что более выраженное использование данной стратегии сочетается с меньшей выраженностью субъективного напряжения. При интерпретации результатов следует учитывать ограничения работы: выборка составила 20 человек, а исследование носило кросс-секционный характер. Данный дизайн позволяет зафиксировать существующие взаимосвязи, однако не дает оснований для однозначных выводов о причинно-следственной зависимости между копингом и стрессом.

В ходе работы были определены специфические особенности копинг-поведения подростков в условиях экзаменационного стресса и их корреляция с уровнем академического напряжения [9]. Установлено, что в обследованной группе подростков преобладают эмоционально-ориентированный и избегающий стили совладания, каждый из которых представлен у 40% испытуемых. Проблемно-ориентированный копинг характерен только для 20% подростков. Наиболее выраженными отдельными стратегиями оказались бегство-избегание (67,8%) и поиск социальной поддержки (64,5%), при этом планирование решения проблемы характеризуется низким показателем (31,2%). Статистически значимая отрицательная связь между планированием и академическим стрессом ($r = -0,73$; $p < 0,01$) подтверждает необходимость внедрения программ по развитию навыков саморегуляции и конструктивного решения проблем в систему подготовки к экзаменам.

Список использованных источников

1. Баженова Е.Д. Подходы к изучению «копинг-стратегии» в зарубежной и Отечественной литературе // Студент и наука (гуманитарный цикл) – 2023: материалы международной студенческой научно-практической конференции. – Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2023. – С. 1424-1427. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=52282254 (дата обращения: 17.10.2026).

2. Бодров В. А. Психологический стресс: развитие и преодоление. М.: ПЕР СЭ, 2006. 528 с.
3. Булатников И.Е. Общественная мораль как основа становления личности в культуре Русского мира: разработка проблем этики в философско-педагогической концепции В.А. Разумного // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2024. № 3-4 (62-63). С. 148-157.
4. Булатников И.Е. Современные проблемы социально-нравственного воспитания молодежи сквозь призму концепции А.С. Макаренко: диалектика вечного и временного // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2013. № 2 (17). С. 58-65.
5. Булатников И.Е. Философско-педагогическое наследие Б.З. Вульфова и реалии современного российского образования: векторы деструкции социальности молодёжи // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 1 (52). С. 185-200.
6. Затинацкая Ю.Е. Понятие копинг-стратегий и совладающего поведения // Академическая публицистика. 2020. № 3. С. 246–248.
7. Зиборова А.В., Данилова М.В. Формирование совладающего поведения подростков в ситуации стресса. 2022. Т. 5, № 3. С. 88–92.
8. Казанцева А.А. Понятие «копинг-стратегии» и особенности ее реализации / А.А. Казанцева, О.Ю. Зотова // Студенческий вестник. 2020. № 2-1 (100). С. 50-54. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42216952 (дата обращения: 17.10.2026).
9. Коломеец Л.А. Особенности копинг поведения старшеклассников как стратегия преодоления жизненных трудностей // Теория и практика общественного развития. 2013. № 8. С. 138-140.
10. Коломейцев Ю.А. Основные научные подходы к копинг-поведению (совладающему поведению) / Ю.А. Коломейцев, С.А. Корзун. Режим доступа: https://core.ac.uk/download/pdf/74329204.pdf (дата обращения: 17.10.2026).
11. Малкина-Пых И. Г. Стратегии поведения при стрессе // Московский психологический журнал. 2007. № 12. С. 15–25.
12. Пашков С.В. Духовно-нравственное развитие личности в современном мире как противостояние добра и зла: миссия институтов образования // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 2-3 (53-54). С. 85-94.
13. Пашков С.В. Формирование духовно-нравственного облика молодёжи как проблема современного социального воспитания // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2025. № 1 (64). С. 184-195.
14. Пашков С.В. Христианская этика как основа жизненного самоопределения растущего человека: миссия институтов семьи и образования в личностном развитии подростков // Этнокультурные феномены в образовательном процессе. Сборник научных статей по

итогам IV Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 2025. С. 156-174.
15. Пашков С.В. Экзистенциальные проблемы социально-нравственного развития российской молодежи в контексте христианской аксиологии // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 26-34.
16. Репринцев А. В. Социально-нравственное развитие студенчества в «цифровую эпоху»: тенденции и противоречия развития личностного потенциала молодежи // Инновации и традиции в высшем и среднем профессиональном образовании. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Казань, 2026. С. 56-64.
17. Репринцев А.В. Риски и противоречия этнической социализации и экзистенциального самоопределения молодежи в транзитивном обществе // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 1 (6). С. 13-33.
18. Репринцев А.В. Риски и противоречия этнической социализации подростков в современном дополнительном образовании // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 1 (77). С. 189-206.
19. Сухоруков И.С. Этнокультурная идентичность как основа формирования жизненной стратегии подростка // Жизненные траектории личности в современном мире: социальный и индивидуальный контекст. Сборник статей I Международной научно-практической конференции. Сост. Т.Е. Коровкина, отв. редакторы Т.Н. Адеева, С.А. Хазова. Кострома, 2021. С. 92-98.
20. Хазова С.А. Катасонова Ю.В. Взаимосвязь типов пищевого поведения и копинг-стратегий в период ранней взрослости // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2025. Т. 31, № 4. С. 147-152.

УДК 355.486

К ВОПРОСУ О ДЕЙСТВИЯХ И РОЛИ РУССКОЙ АРМИИ, ПОВЛИЯВШИХ НА ИСХОД ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ 1917 ГОДА

Меганов С.А[1]., Гостева С.Р.[2]
1. Воронежский юридический техникум
2. РГУПС, филиал РГУПС в г. Воронеж

В статье проанализированы основные проблемы истории действий русской армии в период Октябрьской революции 1917 года

Ключевые слова: Октябрьская революция, армия, политическая власть, государство, военные специалисты.

The article analyzes the main problems of the history of the actions of the Russian army during the October Revolution of 1917

Keywords: October revolution, army, political power, state, military specialists.

Октябрьская революция 1917 г. - политический переворот, повлекший за собой смену системы политической власти и правящего класса, а затем и формирование качественно новой социально-экономической системы. Развитию Февральской демократической революции способствовало соперничество партий, которое, естественно, коснулось и армии. Необходимо особо подчеркнуть, что борьба за армию занимала главное место в стратегии всех политических сил тогдашней России. После Февральской революции 1917 г следовала «демократизация армии и флота». Интересы сил, которые захватили власть в феврале, были направлены на то, чтобы фронтовые части под командованием верных присяге командиров не смогли восстановить законный порядок в Петрограде, а также вернуть к власти императора. Поэтому, с этой целью в армии был отменен принцип единоначалия, а командование частями передавалось от командиров к выборным солдатским и матросским комитетам. Все приказания и распоряжения штабов, командиров и командующих должны были согласовываться с этими комитетами. Этот порядок сохранялся в армии до марта 1918 г., когда выборные солдатские и матросские комитеты были распущены[1].

Также армия не смогла выполнять функции государственно-охранительной и стабилизирующей силы в период общенационального кризиса. Поэтому происходило втягиванию вооруженных сил во внутриполитическую борьбу за власть в России, что способствовало началу масштабной Гражданской войны. После августа 1917г., Временное правительство осталось без армии, которая уже фактически разложилась, а также без поддержки широких слоев населения, тогда и был подавлен военный путч. Поэтому Октябрьская революция 1917г. и арест Временного правительства были встречены в стране и в войсках без активного противодействия.

Хаос в армии и на флоте, воцарившийся после свержения монархии, привел к массовым убийствам в Петрограде и Кронштадте. Первой жертвой стал вахтенный лейтенант Г. А. Бубнов, который отказался менять Андреевский флаг на революционный красный на линкоре «Андрей Первозванный». К 15 марта Балтийский флот потерял 120 офицеров, из них 76 было убито [2].

Антон Иванович Деникин свидетельствует: «Определеннее всех говорил большевизм. В армию, как мы знаем, он пришел с прямым приглашением отказать в повиновении начальникам и прекратить войну, найдя благодарную почву в стихийном чувстве самосохранения, охватившем солдатскую массу. Делегаты, отправляемые со всех фронтов в Петроградский совет с запросами, просьбами, требованиями, угрозами, слышали там иногда отт немногочисленных представителей оборонческого блока упреки и просьбы потерпеть, но находили, зато полное сочувствие в большевистской фракции Совета, унося с собой в грязные и холодные окопы убеждение, что мирные переговоры не начнутся, пока вся власть не перейдет к большевистским советам.»

Происходила политика привлечения буржуазных военных специалистов на службу Советской власти. Но политика эта была крайне избирательна, так как Красной Армии нужны были в качестве военных специалистов генералы и полковники, которые уже прошли школу царской армии и владеют оперативным и техническим опытом Первой мировой войны. Именно такие категории военнослужащих и назывались впоследствии военспецами. При этом в Красную Армию царские генералы и офицеры пошли служить почти исключительно не из идеологических, а из патриотических соображений, в партию большевиков вступило очень маленькая часть [3].

Красных выбирали как выразителей определённого цивилизационного пути, который принципиально расходился с тем, по которому пошли Белые. Как писал Николай Клюев: «Уму – республика, а сердцу — Матерь-Русь». Одним из крупных центров сопротивления стал Юг России, где зародилось так называемое добровольчество. Основателем «Белого движения» был триумвират в составе популярных в военной среде генералов М. Алексеева, Л. Корнилова и А. Каледина. На призыв генерала Алексеева к офицерам, воинству, всем, кто не хочет «ярма большевизма».

Белая армия рассматривалась только как передовой отряд крестового похода Запада против Советов. Многие стали опасаться, что при победе белых, стоявшие за ними иностранные силы, подчинят Россию своим интересам, причиной этому стала ориентация Белого движения на Антанту. Напротив, Красная Армия всё больше воспринималась в народе как сила, восстанавливающая государственность и суверенитет России. Тем не менее, русские рубили русских с исступлённой яростью, каждая сторона отстаивала свою правду, свою модель будущего, не желая ни принять, ни даже понять противоположную сторону [4]

В конце концов, сложилось так, что именно Красная Армия «разгромила атаманов, разогнала воевод и на Тихом океане свой закончила поход». Помимо «добровольцев» части Красной Армии разгромили и разномастные войска иностранных интервентов. Остатки Белой Армии на

Дальнем Востоке ушли в Китай, Монголию и Японию, а на Юге - уши из Крыма «среди дыма и огня» на кораблях Антанты сначала на Турецкий полуостров Галлиполи, а затем дальше в Европу, осев в Сербии, Болгарии, Франции, Германии.

Подводя итоги, необходимо отметить следующее, что в промежутке с февраля по сентябрь армия впервые выступила как самостоятельная сила, способная вести собственную политическую игру, влияя на: смену политического режима, итог выступлений, подданных государства, выборы в Учредительное собрание, политику Временного правительства и общий вектор развития страны в определенный промежуток времени.

Развал армии закономерно приводил к последующему развалу страны. Любая революция провоцирует гражданскую войну, в которой гибнут самые яркие, энергичные, образованные и активные представители обеих враждующих лагерей [5].

Наметившаяся тенденция вовлечения армии в решение вопросов внутренней политики привела к ее стремительной политизированности. Более того, активное участие солдат и офицеров в событиях 1917 г. сказалось на характере революции. Поэтому в решающий момент именно армия сыграла одну из основных ролей в свержении монархии. Самодержавие оказалось некому защищать. В революции солдаты видели окончание столь непонятной для них войны. Происходит «разложение» воинских частей. Солдаты на фронтах и столице активно включились в политику через митинги и демонстрации, что в конечном счете сгубило армию.

Армия сыграла ключевую роль, так как перешла на сторону восставших (в отличие от событий 1905 года). Поэтому революция и победила. Приказ №1 отражал процесс «демократизации» армии, падения дисциплины, снижение авторитета офицеров, в целом - нежелание солдат продолжать войну.

Список использованных источников

1. Ленин В.И. Теория насилия (сборник статей и фрагментов работ В.И. Ленина). – М.: Алгоритм, 2007. - 253 с.
2. Воспоминания генерала барона П.Н. Врангеля. – М.: Терра, 1992. – 538 с.
3. Брусилов А.А. Мои воспоминания. – М.: Вече, 2014. – 286 с.
4. Васильев В.Е. «И дух наш молод» http://militera.lib.ru/memo/russian/vasilev_ve/index.html (дата обращения 28.10.2026)
5. Деникин А.И. Очерки русской смуты. – М.: Айрис-Пресс, 2003. – 785 с.

УДК 377.5:004:656.2

ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ КОЛЛЕДЖА ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА «УМНАЯ СКАМЕЙКА»)

Навичонок А. И. [1], Шмарловская С. Н.[2]
[1] ГУО «Минский областной институт развития образования»,
УО «Минский государственный колледж железнодорожного транспорта имени Е.П. Юшкевича
[2] УО «Минский государственный колледж железнодорожного транспорта имени Е.П. Юшкевича»

Аннотация. В статье рассматривается опыт организации проектно-исследовательской деятельности учащихся учреждения среднего специального образования железнодорожного профиля. На примере разработки инновационного проекта «Умная скамейка» для пассажирских платформ показано, как решение актуальных инфраструктурных задач способствует формированию у учащихся железнодорожного колледжа междисциплинарных компетенций, навыков работы с IoT-технологиями и 3D-моделированием. Подчеркивается роль проектного метода в профессиональной ориентации молодежи и интеграции концепции «Умный город» в транспортную отрасль.

Ключевые слова: проектная деятельность, умный город, железнодорожная инфраструктура, IoT-технологии, среднее специальное образование, профессиональная ориентация, междисциплинарные связи.

Abstract. The article examines the experience of organizing project-based research activities for students at a railway-focused secondary vocational education institution. Using the development of the innovative "Smart Bench" project for passenger platforms as an example, it demonstrates how addressing current infrastructure challenges contributes to the development of interdisciplinary competencies, IoT technology skills, and 3D modeling abilities among railway college students. The role of the project-based method in youth career guidance and the integration of the "Smart City" concept into the transport industry is emphasized.

Keywords: project-based activity, smart city, railway infrastructure, IoT technologies, secondary vocational education, career guidance, interdisciplinary connections.

Введение. В современных условиях цифровая трансформация охватывает все сферы транспортной системы Республики Беларусь. Концепция «Умный город» (Smart City) диктует новые требования не только к подвижному составу, но и к стационарной пассажирской инфраструктуре. Возникает противоречие между высоким уровнем технологичности

современного железнодорожного транспорта и морально устаревшей средой ожидания на открытых платформах.

Разрешение данного противоречия требует внедрения инновационных решений, что, в свою очередь, открывает широкие возможности для педагогов среднего специального образования. Вовлечение учащихся в реальное проектирование объектов городской среды позволяет перейти от репродуктивного обучения к проектному, формируя инженерное мышление и цифровые компетенции, востребованные на рынке труда.

Основная часть. Инициатива разработки проекта «Умная остановка: не просто скамейка, а точка комфорта в пути» для городского проекта по выявлению и поддержке молодежных инициатив «Минская смена 2026», организованного Минским городским исполнительным комитетом (далее – Мингорисполком) и Академией управления при Президенте Республики Беларусь для молодых людей от 16 до 31 года и направленного на разработку и продвижение идей для развития города Минска, родилась в процессе анализа потребностей пассажиров и учащихся колледжа. Традиционные скамейки на железнодорожных платформах не обеспечивают ни климатического комфорта в условиях белорусского климата, ни энергетической независимости для гаджетов, ни оперативной гиперлокальной навигации.

Сущность и инновационность проекта. В ходе научно-исследовательской работы учащимися был спроектирован модуль «умной скамейки» (рис. 1, 2), интегрирующий три ключевые системы:

1. Климатическая: адаптивный подогрев сидений и система вентиляции. Инновация заключается в использовании IoT-датчиков присутствия (PIR-сенсоров), которые активируют подогрев исключительно при наличии пассажира, обеспечивая экономию электроэнергии до 70%.

2. Энергетическая: многоформатные станции зарядки (USB, беспроводная Qi, розетки 220В) с возможностью гибридного питания от монохристаллических солнечных панелей и литий-железо-фосфатных аккумуляторов.

3. Информационная: интерактивный экран с повышенной яркостью (не менее 1000 кд/м²) и QR-навигация, обеспечивающие гиперлокальную навигацию по железнодорожным путям и бесшовную интеграцию с городской средой.

Анализ мировых аналогов (Южная Корея, Китай, Испания, Российская Федерация, Республика Беларусь и др.) показал, что большинство существующих решений ориентированы на автобусные маршруты или парковые зоны [1-20]. Комплексные решения с адаптивным климат-контролем и специализированной ж/д навигацией для открытых платформ вокзалов (на примере узлов Минск-Пассажирский, Минск-

Южный) на данный момент отсутствуют, что подтверждает высокую новизну и практическую значимость данной разработки.



Рис. 1 – Прототип умной железнодорожной скамейки. Вариант 1



Рис. 2 – Прототип умной железнодорожной скамейки. Вариант 2

Педагогический и методический потенциал проекта. Для педагогического коллектива колледжа данный проект стал эффективной площадкой для реализации междисциплинарных связей и профориентации. Работа над прототипом была выстроена поэтапно, с применением современных образовательных и исследовательских методик:

Аналитический этап: учащиеся провели патентный поиск и социологический опрос пассажиров, изучили нормативную базу (СН 3.03.06-2022, СН 3.01.03-2020) и требования к доступной среде для маломобильных групп населения [21, 22].

Инженерно-конструкторский этап: применение методов 3D-моделирования и прототипирования. Учащиеся самостоятельно рассчитали габаритно-весовые характеристики, подобрали антивандальные материалы (композиты, ДПК, закаленное стекло с олеофобным покрытием) и спроектировали IoT-модуль автоматизации.

IT- и экологический модуль: разработка логики работы датчиков температуры и освещенности, интеграция экологичных решений (солнечная генерация).

Такой подход позволяет учащимся не только освоить узкопрофильные железнодорожные дисциплины, но и получить компетенции в смежных областях: урбанистике, интернете вещей (IoT), промышленном дизайне и энергоэффективности. Проект выступает отличным инструментом мотивации: учащиеся видят, что их идеи могут быть масштабированы в реальную инфраструктуру Белорусской железной дороги (далее – БелЖД).

Условия и перспективы реализации. Для внедрения прототипа (рис. 3, 4, 5, 6, 7, 8) требуется административная поддержка БелЖД и Мингорисполкома, а также доступ к электрическим сетям и сетям передачи

данных. В рамках популяризации проекта среди молодежи планируется проведение IT-хакатонов, фокус-групп и образовательных экскурсий на базе действующего макета, что дополнительно усиливает его воспитательный и образовательный эффект.



Рис. 3, 4, 5, 6, 7, 8 – Визуализация умной скамейки

Заключение. Проект «Умная скамейка» демонстрирует, что учащиеся учреждений среднего специального образования Республики Беларусь способны генерировать конкурентоспособные инновации для транспортной отрасли. Для педагогического сообщества данный опыт подтверждает высокую эффективность проектно-исследовательского метода обучения. Интеграция реальных инфраструктурных задач в образовательный процесс способствует подготовке высококвалифицированных, адаптивных специалистов, готовых к цифровизации железнодорожного транспорта и формированию комфортной среды «Умного города».

Список использованных источников

1. 15 оригинальных остановок со всего мира, в которых ожидание автобуса превратится в настоящее удовольствие // Twizz.ru : [сайт]. – Режим доступа: https://twizz.ru/15-originalnyx-ostanovok-so-vsego-mira-747471/. – Дата доступа: 10.11.2026.

2. В Нидерландах появились необычные остановки общественного транспорта // Point.md : [сайт]. – Режим доступа: https://point.md/ru/novosti/v-mire/v-niderlandakh-poiavilis-neobychnye-ostanovki-obshchestvennogo-transporta/. – Дата доступа: 10.11.2026.
3. Умные остановки: прогрессивные идеи на службе человечества // Penza-press.ru : [сайт]. – Режим доступа: https://www.penza-press.ru/lenta-novostey/208900/umnye-ostanovki-progressivnye-idei-na-sluzhbe-chelovechestva. – Дата доступа: 10.11.2026.
4. Теплая умная остановка-павильон // Zimcom.ru : [сайт]. – Режим доступа: https://zimcom.ru/about/news/detail/teplaya-umnaya-ostanovka-pavilon/. – Дата доступа: 10.11.2026.
5. В российском городе появилась «умная» автобусная остановка-павильон // Lenta.ru : [сайт]. – Режим доступа: https://lenta.ru/comments/news/2021/11/29/umnaya/. – Дата доступа: 10.11.2026.
6. «Стильно, но холодно»: Как работают умные остановки в условиях суровых морозов // Rossiyskaya gazeta : [сайт]. – Режим доступа: https://rg.ru/2023/02/01/reg-pfo/holodno-i-glupo.html. – Дата доступа: 25.09.2026.
7. Не страшны холод и зной: на столичных улицах появятся «умные» остановки повышенной комфортности // Stroygaz.ru : [сайт]. – Режим доступа: https://stroygaz.ru/publication/infrastructure/ne-strashny-kholod-i-znoy-na-stolichnykh-ulitsakh-poyavyatsya-umnye-ostanovki-povyshennoy-komfortnos/. – Дата доступа: 25.09.2026.
8. Новую концессию на «умные остановки» планируют объявить в ноябре // Infopro54.ru : [сайт]. – Режим доступа: https://infopro54.ru/news/novuyu-koncessiyu-na-umnye-ostanovki-planiruyut-obyavit-v-noyabre/. – Дата доступа: 25.09.2026.
9. Новосибирск может упустить шанс получить 150 новых остановок // Infopro54.ru : [сайт]. – Режим доступа: https://infopro54.ru/news/novosibirsk-mozhet-upustit-shans-poluchit-150-novyx-ostanovok/. – Дата доступа: 25.09.2026.
10. Жители севера протестировали умный остановочный комплекс // Sdelanounas.ru : [сайт]. – Режим доступа: https://sdelanounas.ru/blogs/144986/. – Дата доступа: 25.09.2026.
11. В Сеуле появились «умные» автобусные остановки, которые безопасны от вируса, микропыли и атмосферных осадков // Korea.net : [сайт]. – Режим доступа: https://russian.korea.net/NewsFocus/Society/view?articleId=188516. – Дата доступа: 25.09.2026.
12. В Баку установят 100 "умных" автобусных остановок // Sputnik Азербайджан : [сайт]. – Режим доступа: https://az.sputniknews.ru/20220625/v-baku-ustanovyat-100-umnykh-

avtobusnykh-ostanovok---foto-443340026.html. – Дата доступа: 10.11.2026.
13. Фабрика перспективных идей //sb.by : [сайт]. – Режим доступа: https://www.sb.by/articles/fabrika-perspektivnykh-idey-.html. – Дата доступа: 10.11.2026.
14. Интерактивные комплексы "Умная остановка" // SCS.by : [сайт]. – Режим доступа: https://scs.by/articles/umnieostanovki/interaktivnye-kompleksy-umnaya-ostanovka-statia/. – Дата доступа: 25.09.2026.
15. Первую белорусскую «умную остановку» открыли в Гомеле. Мы посмотрели, что она умеет // Onliner.by : [сайт]. – Режим доступа: https://auto.onliner.by/2016/09/16/ostanovka-4. – Дата доступа: 10.11.2026.
16. В Минске появилась первая умная остановка // БЕЛТА : [сайт]. – Режим доступа: https://belta.by/regions/view/v-minske-pojavilas-pervaja-umnaja-ostanovka-361986-2019/. – Дата доступа: 25.09.2026.
17. В Минске открылась первая «умная остановка» с банкоматом и инфокиоском Белагропромбанка // Belapb.by : [сайт]. – Режим доступа: https://www.belapb.by/by/about/press-tsentr/dobrye-dela/130919_otkrylas-pervaya-umnaya-ostanovka-v-minske-s-bankomatom-i-infokioskom-belagroprombanka3812/. – Дата доступа: 25.09.2026.
18. Комфорт и инновации: в Жодино появилась «Умная остановка» // Beltelecom.by : [сайт]. – Режим доступа: https://beltelecom.by/news/affiliates/minsk/komfort-i-innovacii-v-zhodino-poyavilas-umnaya-ostanovka. – Дата доступа: 25.09.2026.
19. «Умная остановка» появилась в Витебске накануне «Славянского базара» // CTV.by : [сайт]. – Режим доступа: https://ctv.by/news/obshestvo/umnaya-ostanovka-poyavilas-v-vitebske-nakanune-slavyanskogo-bazara. – Дата доступа: 25.09.2026.
20. «Умная остановка» появилась в Барановичах // Nashkraj.by : [сайт]. – Режим доступа: https://nashkraj.by/news/obshchestvo/umnaya-ostanovka-poyavilas-v-baranovichakh/. – Дата доступа: 25.09.2026.
21. Постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 25 марта 2022 г. № 39 «Об утверждении и введении в действие строительных норм» СН 3.03.06-2022.
22. Постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 27 ноября 2020 г. № 94 «Об утверждении и введении в действие строительных норм» СН 3.01.03-2020.

УДК 159.922.4:37.015.3

РАЗВИТИЕ ЭТНОКУЛЬТУРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ ПОДРОСТКОВ: ДИАГНОСТИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Никулина Ю. К.
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»

В статье представлены результаты эмпирического исследования социальной и этнокультурной идентичности подростков и показана их связь с содержанием программы психолого-педагогического сопровождения. Выборку составили 30 обучающихся 8 класса в возрасте 14 лет. Количественный анализ проведён по методике «Идентификация с человечеством» (Identification With All Humanity Scale, IWAH) С. МакФарленда, М. Уэбба и Д. Брауна и 12-пунктовой методике Дж. Финни (MEIM). Исходные таблицы были повторно проверены и пересчитаны по опубликованным ключам. Установлено, что идентификация с близкими людьми выражена заметно сильнее, чем идентификация с гражданами страны и человечеством в целом. По MEIM аффективный компонент этнической идентичности несколько превосходит когнитивный, что указывает на более выраженное переживание принадлежности по сравнению с активным исследованием культурных корней. На этой основе обоснована логика программы, последовательно расширяющей пространство идентичности от личного и семейного уровня к этнокультурному, гражданскому и глобальному. Программа рассматривается как проект сопровождения; выводы о её эффективности требуют повторной диагностики.

Ключевые слова: этническая социализация, этнокультурная идентичность, этническая идентичность, подростки, гражданская идентичность, глобальная идентичность, IWAH, MEIM, психолого-педагогическое сопровождение.

The article presents the results of an empirical study of adolescents' social and ethnocultural identity and relates them to the content of a psychological and pedagogical support program. The sample included 30 eighth-grade students aged 14. Quantitative analysis was based on the Identification With All Humanity Scale (IWAH) by S. McFarland, M. Webb and D. Brown and the 12-item Multigroup Ethnic Identity Measure (MEIM) by J. Phinney. The original tables were rechecked and recalculated according to published scoring keys. Identification with close others was substantially stronger than identification with fellow citizens and humanity as a whole. In the MEIM data, the affective component slightly exceeded the cognitive component, suggesting that feelings of belonging were more pronounced than active exploration of cultural background. These findings informed a support program that gradually expands the adolescent's identity space from the personal and family level to ethnocultural, civic, and global levels. The program is considered a prospective intervention model; its effectiveness requires follow-up assessment.

Keywords: ethnocultural identity, ethnic identity, adolescents, civic identity, global identity, IWAH, MEIM, psychological and pedagogical support.

Введение

Педагогика и психология сегодня активно исследуют проблемы формирования этнокультурной идентичности подростков и молодежи, видя в этой проблеме острейшее столкновение цивилизационных подходов, концепций, моделей социального воспитания юных граждан [1; 2; 3; 4; 9; 10; 11; 15; 16]. Многие исследователи прямо связывают будущее Русского мира с прочностью формирования этнокультурной идентичности подростков и юношества, мерой освоения входящими в жизнь поколениями норм и ценностей русской национальной культуры [5; 6; 7; 14; 19; 20; 22]. В противостоянии Запада и Востока кроется важный итог борьбы за сохранение России как цивилизации, как особого типа культурного ареала, в котором живут и сохраняются важнейшие духовно-нравственные ценности и нормы, традиции и культурный опыт [18; 21]. Реализация социализирующего потенциала традиционной культуры Русского мира во многом зависит от профессиональной деятельности важнейших институтов социального воспитания, прежде всего семьи и школы [12; 13].

Проблема идентичности в подростковом возрасте связана не только с ответом на вопрос о личностном самоопределении, но и с постепенным осмыслением принадлежности к различным социальным общностям. В этот период подросток соотносит себя с семьёй и сверстниками, этнической группой, гражданским сообществом, а затем – с более широкими категориями. В классической концепции Э. Эриксона именно юность и подростковый возраст рассматриваются как этап, на котором поиск идентичности приобретает центральное значение для развития личности [28].

Этническая идентичность представляет собой часть социальной идентичности и включает осознание этнической принадлежности, эмоциональное отношение к ней, интерес к истории и культуре своей группы. Т.Г. Стефаненко подчёркивает, что её развитие протекает во взаимодействии с межгрупповыми отношениями и культурным контекстом [17]. Современные исследования также показывают, что этническая и расовая идентичность в подростковом возрасте является динамическим образованием: процессы поиска, принятия и осмысления групповой принадлежности могут иметь различную интенсивность и по-разному сочетаться между собой [26; 27].

Для образовательной практики важно рассматривать этнокультурную идентичность не изолированно, а в соотношении с другими уровнями социальной принадлежности. В частности, шкала IWAH позволяет сравнить идентификацию с ближайшим окружением, гражданами своей страны и человечеством в целом [25]. Т.А. Нестик использовал русскоязычный

вариант этой методики при исследовании глобальной идентификации, рассматривая её как расширение пространства социальной сопричастности [8]. Такой подход позволяет увидеть, какие уровни идентичности уже обладают личностной значимостью, а какие требуют специального психолого-педагогического сопровождения.

Цель исследования – выявить особенности социальной и этнокультурной идентичности обучающихся 8 класса и определить, каким образом результаты диагностики могут быть использованы при проектировании программы психолого-педагогического сопровождения.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 30 обучающихся 8 класса в возрасте 14 лет. В исходных материалах пол указан для 28 участников: 13 девочек и 15 мальчиков; у двух респондентов соответствующие сведения отсутствуют. Исследование носило диагностический характер и было ориентировано на описание особенностей конкретной учебной группы.

Первой методикой стала «Идентификация с человечеством» (Identification With All Humanity Scale, IWAH), разработанная С. МакФарлендом, М. Уэббом и Д. Брауном [25]. В представленном исследовательском материале использован русскоязычный вариант Т. А. Нестика [8]. Каждый респондент получал итоговые показатели по трём объектам идентификации: «близкие люди», «граждане страны», «все люди в мире». Исходные суммы по каждому из 30 участников были повторно пересчитаны; далее определялись средние значения, стандартные отклонения и диапазоны.

Второй методикой была 12-пунктовая форма Multigroup Ethnic Identity Measure (MEIM) Дж. Финни [24] в варианте обработки, приведённом А.Н. Татарко и Н.М. Лебедевой [23]. Согласно опубликованному ключу, когнитивный компонент рассчитывается по пунктам 1, 2, 4, 8 и 10, а аффективный – по пунктам 3, 5, 6, 7, 9, 11 и 12. Общий показатель представляет среднее значение по всем 12 пунктам [23]. В исходном массиве у двух респондентов имелись пропуски: анкеты № 11 и № 26 не были включены в расчёт итоговых показателей MEIM. Поэтому статистика по этой методике рассчитана по 28 полностью заполненным протоколам.

В исходном аналитическом файле также были представлены агрегированные показатели, приписанные «Шкальному опроснику О. Л. Романовой». При методической проверке установлено, что использованная там группировка («позитивная этническая идентичность», «этнонигилизм», «этническая индифферентность», «этноэгоизм») не соответствует опубликованному ключу опросника О. Л. Романовой. В источнике А.Н. Татарко и Н.М. Лебедевой для данной методики выделены другие шкалы: чувство принадлежности к своей этнической группе, значимость национальности, взаимоотношения этнического большинства и

меньшинства, использование языка [23]. Поскольку исходные ответы по 21 пункту опросника Романовой в представленных материалах отсутствуют, корректный перерасчёт невозможен. Эти агрегаты сознательно исключены из количественной части статьи.

Результаты исследования

Повторный расчёт данных IWAH показал, что наиболее высокий средний показатель относится к идентификации с близкими людьми – 38,73 балла. Среднее значение по шкале «Граждане страны» составило 24,83 балла, по шкале «Все люди в мире» – 22,20 балла. Следовательно, в рассматриваемой группе наиболее психологически близким остаётся непосредственное окружение, тогда как идентификация с более широкими общностями выражена слабее.

Таблица 1

Показатели идентификации с социальными общностями по IWAH (n = 30)

Шкала	M	SD	Минимум	Максимум
Близкие люди	38,73	5,13	27	45
Граждане страны	24,83	7,25	9	38
Все люди в мире	22,20	6,81	9	35

Наибольшее стандартное отклонение получено по шкале гражданской идентификации (SD = 7,25). Это показывает, что связь с гражданами страны внутри одной учебной группы переживается неодинаково. Для части подростков данный уровень принадлежности уже имеет заметную значимость, тогда как у других он выражен существенно слабее. Разброс по глобальной идентификации также достаточно велик (SD = 6,81), что говорит о неоднородности процесса расширения социальной идентичности.

Данные MEIM после пересчёта по опубликованному ключу дают более сдержанную и методически прозрачную картину (Таблица 2).

Таблица 2

Показатели этнической идентичности по MEIM (полные протоколы, n = 28)

Показатель	M	SD	Минимум	Максимум
Когнитивный компонент (1, 2, 4, 8, 10)	2,45	0,56	1,60	4,00
Аффективный компонент (3, 5, 6, 7, 9, 11, 12)	2,68	0,59	1,71	3,86
Общий показатель (12 пунктов)	2,59	0,52	1,83	3,92

Средний общий показатель по полностью заполненным анкетам составил 2,59 балла на пункт (SD = 0,52), или 31,04 балла из 48 возможных.

Среднее по когнитивному компоненту – 2,45 (SD = 0,56), по аффективному – 2,68 (SD = 0,59). Таким образом, эмоциональное принятие своей этнической принадлежности в данной группе несколько выраженнее, чем активный поиск информации о культуре, истории и традициях.

Различие между когнитивным и аффективным компонентами не следует трактовать как дефицит или отклонение. Содержательно оно указывает на то, что для части восьмиклассников переживание связи со своей группой уже сформировано лучше, чем самостоятельный поиск сведений об этнокультурной истории и участие в соответствующих практиках. Это соответствует логике возрастного развития идентичности, в которой исследование принадлежности и её принятие могут идти неравномерно [24; 26].

Дополнительным ограничением исходного массива являются повторяющиеся профили ответов по MEIM. В таблице зафиксированы несколько пар полностью совпадающих анкет. Сам по себе такой факт не доказывает совместное заполнение, однако требует осторожности при интерпретации и делает особенно важным индивидуальный формат повторной диагностики.

Дополнительное рассмотрение этнической идентичности подростков осуществлялось на основании сводных показателей, представленных в исходных исследовательских материалах как результаты шкального опросника О.Л. Романовой. В соответствии с использованной при первоначальной обработке группировкой были выделены четыре показателя: позитивная этническая идентичность, этнонигилизм, этническая индифферентность и этноэгоизм.

Наибольшее среднее значение получено по показателю этнонигилизма (5,9 балла). Далее следуют этническая индифферентность (4,4 балла), позитивная этническая идентичность (3,0 балла) и этноэгоизм (0,9 балла). Такое распределение в рамках первоначальной аналитической схемы позволяет предположить неодинаковую выраженность установок, связанных с этнической принадлежностью, ее личностной значимостью и отношением к представителям других этнических групп.

Вместе с тем интерпретация указанных результатов требует методической осторожности. Система шкал, использованная при первоначальном обобщении данных, не совпадает с опубликованной структурой методики О.Л. Романовой, представленной в учебно-методическом пособии А.Н. Татарко и Н.М. Лебедевой [23]. Отсутствие индивидуальных ответов по всем 21 пункту не позволяет произвести повторный расчет показателей и подтвердить корректность применения диагностического ключа. В связи с этим приведенные значения рассматриваются как предварительные описательные данные и не используются для окончательной классификации этнической идентичности обследованных подростков.

С педагогической точки зрения данные первоначального анализа указывают на целесообразность включения в программу сопровождения заданий, направленных на осмысление этнокультурной принадлежности, исследование семейных традиций и развитие навыков уважительного межкультурного взаимодействия. При этом содержание коррекционно-развивающей работы должно определяться прежде всего результатами методик IWAH и MEIM, обработанных по опубликованным ключам, а уточнение этнических установок предполагает повторное применение опросника с соблюдением требований к его проведению и обработке.

Программа психолого-педагогического сопровождения

Содержание программы было сопоставлено с диагностическим профилем группы. В представленном варианте она строится как двухэтапная модель для 8 и 9 классов и включает восемь содержательных блоков. Логика сопровождения направлена на последовательное расширение пространства идентичности: от личного опыта и ближайшего окружения – к осмыслению этнокультурных корней, гражданской позиции и связи с человечеством.

Практическая реализация программы предполагает организацию последовательной психолого-педагогической работы, в которой педагог выступает не только организатором воспитательных мероприятий, но и непосредственным участником сопровождения становления социальной и этнокультурной идентичности подростков. Его деятельность направлена на создание условий для осмысленного отношения обучающихся к собственной культурной принадлежности, расширения социального опыта, развития способности к самостоятельному суждению и конструктивному взаимодействию с представителями различных социальных и этнокультурных общностей.

Реализация программы предусматривает взаимодействие классного руководителя, педагога-психолога и обучающихся. Классный руководитель обеспечивает включение тематических занятий и совместных проектов в воспитательную деятельность класса, организует взаимодействие с родителями и координирует участие подростков в социально значимых мероприятиях. Педагог-психолог осуществляет диагностическое сопровождение, участвует в организации рефлексивных упражнений и групповых обсуждений, оказывает консультативную помощь обучающимся, испытывающим затруднения в самоопределении и межличностном взаимодействии.

На первоначальном этапе педагог организует занятия, направленные на осознание подростками собственных интересов, ценностей и принадлежности к ближайшему социальному окружению. В рамках тем «Кто я такой и почему мы разные?» и «Моё личное мнение или голос толпы?» используются индивидуальные рефлексивные задания, обсуждение проблемных ситуаций, упражнения на аргументацию

собственной позиции. Задача педагога заключается в обеспечении психологически безопасной атмосферы, в которой подросток может выразить мнение без опасения отрицательной оценки со стороны сверстников.

Следующий этап связан с изучением семейной истории, культурных традиций и этнокультурного наследия. Педагог предлагает обучающимся подготовить мини-проекты о семейных традициях, исследовать культурные особенности родного края, обратиться к доступным историческим и краеведческим материалам. При организации такой деятельности особое внимание уделяется самостоятельному поиску информации, работе с источниками и обсуждению полученных результатов. Данный подход соответствует результатам методики Дж. Финни, согласно которым когнитивный компонент этнической идентичности в обследованной группе несколько уступает аффективному.

В блоках, посвященных культурному многообразию и межэтническому взаимодействию, педагог организует анализ ситуаций, связанных со стереотипами, различиями культурных традиций и необходимостью уважительного общения. Применяются дискуссии, работа в малых группах, ролевые упражнения и совместные творческие задания. При этом педагог не навязывает обучающимся определенную этническую самоидентификацию, а способствует развитию способности понимать культурные различия, аргументированно выражать собственную позицию и учитывать мнение других участников общения.

На этапе формирования гражданской идентичности преимущественное значение приобретают деятельностные формы работы. Педагог организует моделирование деятельности органов школьного самоуправления, обсуждение общественно значимых вопросов, разработку небольших социальных и волонтерских проектов. Обучающиеся получают возможность самостоятельно выбирать направление совместной деятельности, распределять обязанности, принимать решения и оценивать результаты участия. Роль педагога заключается в сопровождении этого процесса, консультировании, предупреждении конфликтных ситуаций и создании условий для проявления инициативы.

Развитие глобальной идентичности осуществляется посредством обсуждения вопросов культурного наследия, экологической ответственности и взаимосвязи локальных и общемировых процессов. Педагог использует проблемные ситуации, исследовательские задания и групповые проекты, позволяющие подросткам обнаружить связь между собственной повседневной деятельностью и жизнью более широких социальных общностей.

На протяжении реализации программы предусматривается текущая педагогическая рефлексия. После тематических занятий обучающимся предлагается определить, какие представления изменились, какие вопросы

вызвали затруднения и каким образом полученный опыт связан с их собственной жизнью. Педагог анализирует содержание высказываний, особенности взаимодействия в группе и степень самостоятельности при выполнении заданий. Эти наблюдения используются для уточнения содержания последующих занятий, однако не подменяют стандартизированную психологическую диагностику.

Таким образом, психолого-педагогическое сопровождение обеспечивается последовательным сочетанием диагностической, организационной, развивающей и рефлексивно-оценочной деятельности педагога. Его основная функция заключается в создании образовательной среды, в которой становление идентичности происходит через самостоятельное исследование, межличностное взаимодействие и приобретение социального опыта, а не посредством прямого усвоения заранее заданных оценочных суждений.

Первый блок имеет вводно-мотивационный характер и обращён к Я-концепции подростка, принятию собственной индивидуальности и навыкам выражения личного мнения. В программу включены темы «Кто я такой и почему мы разные?» и «Моё личное мнение или голос толпы?». Такой старт обоснован тем, что любая групповая идентификация опирается на способность подростка осознавать собственную позицию, а повторяющиеся анкеты в исходном массиве дополнительно показывают необходимость развивать самостоятельность ответов и рефлексию.

Второй блок – «Мои корни» – посвящён языку, семейным традициям, культурной памяти и фольклору. Его место в программе непосредственно связано с результатами MEIM: когнитивный компонент оказался ниже аффективного. Следовательно, акцент на исследовании семейной истории, традиций и культурных источников отвечает диагностически выявленной особенности группы, не требуя искусственного усиления эмоциональной принадлежности.

Третий блок ориентирован на толерантность и культурное многообразие. В нём предусмотрены обсуждение стереотипов, упражнения на эмпатию, анализ ситуаций межкультурного взаимодействия и совместные творческие формы. В данном случае программа опирается не на недостоверно рассчитанные показатели опросника Романовой, а на общую психолого-педагогическую задачу сочетания позитивной принадлежности к своей группе с уважением к другим культурам. Современные исследования подчёркивают, что развитие этнической идентичности может сочетаться с адаптивными психосоциальными результатами при отсутствии жёсткого межгруппового противопоставления [27].

Четвёртый блок переводит внимание к малой родине: истории места проживания, значимым людям, культурным и социальным объектам. Этот переход важен как промежуточное звено между близким окружением и более абстрактной гражданской общностью. Он позволяет сделать

гражданскую принадлежность не декларативным понятием, а частью личного опыта подростка.

На втором этапе программы усиливается деятельностная составляющая. Блок «Актуализация гражданственности» включает обсуждение прав и обязанностей, моделирование выборов в школьный совет, дебаты и рефлексию собственного участия. Далее следуют социальное действие и волонтёрство. Такая последовательность соответствует высокой вариативности показателей по шкале «Граждане страны»: подросткам предлагается не только обсуждать гражданскую идентичность, но и получать опыт совместного решения задач и личной ответственности.

Седьмой блок посвящён глобальной идентичности и общечеловеческой сопричастности. В программу включены темы культурного наследия, экологической ответственности и связи повседневных действий с более широкими процессами. Именно этот уровень в данных IWAH оказался наиболее слабым по среднему значению. В работах С. МакФарленда и Т.А. Нестика глобальная идентификация рассматривается как особая форма расширенной социальной принадлежности, которая не обязательно противоречит гражданской или этнической идентичности [8; 25]. Поэтому педагогически оправдан не отказ от локальных принадлежностей, а постепенное расширение круга значимых общностей.

Заключительный блок предполагает интеграцию разных уровней идентичности и повторную диагностику. Для исследовательской логики это принципиально: только сопоставление исходных и последующих показателей позволит судить о том, произошли ли изменения и связаны ли они с программой.

В качестве примера практической реализации программы может быть рассмотрено занятие «Мои корни: история семьи в истории культуры», входящее в содержание второго тематического блока. Цель занятия заключается в развитии познавательного интереса подростков к этнокультурному наследию посредством исследования семейных и региональных традиций.

На подготовительном этапе педагог предлагает обучающимся выбрать доступный для самостоятельного исследования культурный сюжет: семейную традицию, памятную дату, произведение народного творчества, особенности языка или историческое событие. Работа с личными семейными материалами осуществляется добровольно; при отсутствии такой возможности подростку предоставляется право исследовать культурные традиции родного края по открытым источникам.

Основной этап организуется в форме представления мини-проектов и группового обсуждения. Педагог направляет внимание подростков на связь индивидуального культурного опыта с историей местного сообщества, предлагает сопоставить представленные материалы и выявить как общие

черты, так и различия традиций. Особое значение придается умению задавать вопросы, аргументировать суждения и уважительно относиться к содержанию выступлений одноклассников.

На заключительном этапе проводится рефлексивное обсуждение, в ходе которого обучающиеся отвечают на вопросы о том, какие новые сведения они получили, что оказалось неожиданным и каким образом проведенное исследование повлияло на понимание культурного многообразия. Педагог фиксирует проявления самостоятельности, познавательной инициативы и готовности к сотрудничеству, используя результаты наблюдения для планирования последующей работы.

Предполагаемым образовательным результатом занятия является расширение представлений подростков о культурном наследии и приобретение опыта самостоятельного исследования этнокультурной проблематики. Изменение уровня этнической идентичности при этом не может устанавливаться по результатам одного занятия и требует повторной диагностики после реализации программы.

Таблица 3

Соотнесение диагностических результатов и содержания программы

Диагностическая особенность	Направление сопровождения	Примеры форм работы
Высокая идентификация с близкими	Опора на семью и ближайшее окружение как исходный ресурс	семейные истории, коллажи, обсуждение значимых отношений
Когнитивный компонент MEIM ниже аффективного	Расширение знаний о культуре и семейных корнях	исследование традиций, языка, фольклора, мини-проекты
Высокая вариативность гражданской идентификации	Развитие гражданской субъектности через участие	дебаты, школьное самоуправление, волонтёрские проекты
Наиболее низкая идентификация с человечеством	Постепенное расширение глобальной сопричастности	экологические кейсы, культурный диалог, проекты о глобальных проблемах

Обсуждение

Совместный анализ IWAH и MEIM позволяет описать исследуемую группу без жёстких оценочных ярлыков. Структура идентичности подростков выглядит иерархичной: наиболее значимы близкие люди, затем гражданская общность, а наиболее удалённой остаётся категория человечества. Одновременно этническая идентичность у большинства респондентов не сводится только к знанию происхождения: эмоциональная составляющая в среднем выражена несколько сильнее познавательно-поисковой.

С точки зрения программы сопровождения важен не сам факт различий между шкалами, а их содержательное соотношение. Если подросток уже переживает принадлежность, но редко исследует историю и традиции своей группы, более продуктивной становится проектная, поисковая и семейно-историческая работа. Если гражданская идентификация внутри класса существенно различается, её развитие целесообразно связывать с практикой участия. Если глобальная идентификация выражена слабее, работа должна начинаться не с абстрактных лозунгов, а с конкретных тем взаимозависимости людей и личной ответственности.

При этом полученные результаты имеют несколько ограничений. Во-первых, выборка мала и относится к одной учебной группе, поэтому данные нельзя распространять на подростков в целом. Во-вторых, два протокола MEIM неполны, а в ряде случаев встречаются идентичные профили ответов. В-третьих, корректный анализ опросника О.Л. Романовой невозможен без исходных ответов по всем 21 пункту. Наконец, программа пока не оценена в формате «до – после», поэтому статья обосновывает её содержание, но не подтверждает эффективность.

Для последующего этапа исследования целесообразно организовать индивидуальное заполнение анкет, заранее зафиксировать правила работы с пропусками и повторить IWAH и MEIM после реализации содержательных блоков. Если будет доступна контрольная группа, сравнение динамики позволит отделить возможный эффект программы от естественных возрастных изменений.

Заключение

Повторная проверка исходных данных позволила уточнить количественные результаты исследования и исключить методически некорректные показатели. По IWAH подростки наиболее тесно идентифицируют себя с близкими людьми (M = 38,73), слабее – с гражданами страны (M = 24,83) и ещё слабее – с людьми в мире (M = 22,20). По MEIM, рассчитанному по 28 полным протоколам, средний общий показатель составил 2,59 балла на пункт, причём аффективный компонент (M = 2,68) несколько превышает когнитивный (M = 2,45).

Эти данные дают содержательное основание для программы, в которой развитие идентичности строится последовательно: от осмысления личного и семейного опыта к изучению культурных корней, затем к гражданской активности и глобальной сопричастности. Научно обоснованным следующим шагом является повторная диагностика после прохождения программы и проверка динамики тех же показателей.

Практическое значение исследования состоит в определении содержания педагогического сопровождения, основанного на результатах диагностики. Предлагаемая программа предусматривает последовательное

включение подростков в исследовательскую, рефлексивную и социально значимую деятельность. Педагог обеспечивает организацию совместной работы, индивидуальную поддержку обучающихся, развитие навыков межкультурного взаимодействия и анализ образовательных результатов. Дополнительные показатели этнических установок, представленные в исходных материалах как результаты опросника О.Л. Романовой, требуют уточнения посредством повторной обработки по опубликованному ключу и потому рассматриваются как предварительные данные. Эффективность программы должна быть установлена в ходе последующего формирующего исследования.

Список использованных источников

1. Баландин Д.Н. Духовно-нравственные основы этнокультурного воспитания подростков и молодежи в контексте глобализационных процессов // Организация производства, экономика и менеджмент. Труды VII студенческой научно-практической конференции. Воронеж, 2026. С. 23-27.
2. Баландин Д.Н. Идеал русского человека как основа формирования этнокультурной идентичности личности: подросток между традициями национальной культуры и реалиями постиндустриальной цивилизации // Организация производства, экономика и менеджмент. Труды VII студенческой научно-практической конференции. Воронеж, 2026. С. 14-22.
3. Баландин Д.Н. Формирование профессиональной компетентности студентов-психологов в диагностике этнокультурной идентичности молодежи // Инновации и традиции в высшем и среднем профессиональном образовании. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Казань, 2026. С. 328-331.
4. Баландин Д.Н. Язык как основа формирования этнокультурной идентичности личности современного подростка: векторы эволюции и риски социализации // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2026. С. 30-33.
5. Булатников И.Е. Социально-нравственное развитие молодежи в условиях деструкции общественной морали // Психолого-педагогический поиск. 2012. № 23. С. 60-72.
6. Булатников И.Е. Философско-педагогическое наследие Б.З. Вульфова и реалии современного российского образования: векторы деструкции социальности молодёжи // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 1 (52). С. 185-200.
7. Булатников И.Е. Этические основы русского образования в зеркале национальной истории и культуры: перечитывая наследие К.Д.

Ушинского // Известия Российской академии образования. 2014. № 3 (31). С. 14-34.
8. Нестик Т.А. Глобальная идентичность как социально-психологический феномен: теоретико-эмпирическое исследование // Институт психологии Российской академии наук. Социальная и экономическая психология. 2017. Т. 2. № 4 (8). С. 145–185.
9. Репринцев А.В. Риски и противоречия этнической социализации и экзистенциального самоопределения молодежи в транзитивном обществе // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 1 (6). С. 13-33.
10. Репринцев А.В. Риски и противоречия этнической социализации подростков в современном дополнительном образовании // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 1 (77). С. 189-206.
11. Репринцев А.В. Русский язык в системе факторов формирования этнокультурной идентичности детей и подростков: векторы эволюции и риски маргинализации подрастающего поколения // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 3 (79). С. 176-189.
12. Репринцев А.В. Социально-нравственное развитие студенчества в «цифровую эпоху»: тенденции и противоречия развития личностного потенциала молодежи // Инновации и традиции в высшем и среднем профессиональном образовании. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Казань, 2026. С. 56-64.
13. Репринцев А.В. Традиции и опыт профессиональной подготовки педагогических кадров для системы социального воспитания детей и молодежи во второй половине XX века: опыт осмысления и интерпретации // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2021. Т. 27. № 4. С. 10-22.
14. Репринцев А.В. Феномен социально успешной личности как проблема современной экзистенциальной педагогики и профессионального образования молодежи // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 3 (8). С. 33-57.
15. Репринцев А.В. Этническая социализация детей и молодежи в транзитивном обществе: проблемы, риски, противоречия // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2026. № 3-4 (66-67). С. 115-134.
16. Репринцев А.В. Этническая социализация личности в поликультурном мире: риски и противоречия формирования этнокультурной идентичности детей и молодежи // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 4 (60). С. 306-321.

17. Стефаненко Т.Г. Этнопсихология: учебник для вузов. 4-е изд., испр. и доп. М.: Аспект Пресс, 2009. 368 с. ISBN 978-5-7567-0414-3.
18. Сухоруков И.С. Культурная трансмиссия в системе средств формирования этнокультурной идентичности подростков: риски цифровизации // Актуальные проблемы развития личности в условиях современных реалий. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Ереван, 2022. С. 653-669.
19. Сухоруков И.С. Подросток между традициями национальной культуры и реалиями информационной эпохи: риски и противоречия формирования этнокультурной идентичности личности // Берегиня. 777. Сова. 2022. № 2 (53). С. 184-198.
20. Сухоруков И.С. Традиции народа в системе факторов формирования этнокультурной идентичности подростков: итоги и выводы эмпирического исследования // Этнокультурные феномены в образовательном процессе. сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции. Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева. Чебоксары, 2021. С. 329-338.
21. Сухоруков И.С. Традиционное народное искусство в системе средств формирования этнокультурной идентичности подростков и юношества // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 3 (59). С. 273-289.
22. Сухоруков И.С. Формирование этнокультурной идентичности детей и молодежи как ответ системы социального воспитания на глобальные вызовы современного мира // Социальное и профессиональное становление личности в эпоху больших вызовов: Междисциплинарный дискурс. Сб.ст. Ярославль, 2021. С. 247-252.
23. Татарко А.Н., Лебедева Н.М. Методы этнической и кросскультурной психологии: учебно-методическое пособие. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2011. 236 с. ISBN 978-5-7598-0867-1.
24. Phinney J. S. The Multigroup Ethnic Identity Measure: A New Scale for Use with Diverse Groups // Journal of Adolescent Research. 1992. Vol. 7, No. 2. P. 156–176. DOI: 10.1177/074355489272003.
25. McFarland S., Webb M., Brown D. All Humanity Is My Ingroup: A Measure and Studies of Identification With All Humanity // Journal of Personality and Social Psychology. 2012. Vol. 103, No. 5. P. 830–853. DOI: 10.1037/a0028724.
26. Umaña-Taylor A. J., Quintana S. M., Lee R. M., Cross W. E. Jr., Rivas-Drake D., Schwartz S. J., Syed M., Yip T., Seaton E. Ethnic and Racial Identity During Adolescence and Into Young Adulthood: An Integrated Conceptualization // Child Development. 2014. Vol. 85, No. 1. P. 21–39. DOI: 10.1111/cdev.12196.

27. Rivas-Drake D., Seaton E. K., Markstrom C., Quintana S., Syed M., Lee R. M., Schwartz S. J., Umaña-Taylor A. J., French S., Yip T. Ethnic and Racial Identity in Adolescence: Implications for Psychosocial, Academic, and Health Outcomes // Child Development. 2014. Vol. 85, No. 1. P. 40–57. DOI: 10.1111/cdev.12200.
28. Erikson E. H. Identity: Youth and Crisis. New York: W. W. Norton, 1968. 336 p.

УДК 159.9

ПРИМЕНЕНИЕ БИОМЕТРИИ И НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ СЛУЖАЩИХ

Панина Н.В., Кулманакова М.М., Ручкин Д.А., Скирда А.О.
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к оценке стрессоустойчивости военнослужащих и сотрудников критических служб с использованием биометрических технологий и методов машинного обучения. Так же проведен анализ ограничений традиционных психодиагностических методов, обоснована эффективность мультимодальной биометрии в сочетании с нейросетевой обработкой данных. Дана оценка этическим и правовым аспектам применения таких систем, а также вопросам защиты биометрических персональных данных.

Ключевые слова: стрессоустойчивость, биометрия, нейросети, кадровая политика, информационная безопасность, военнослужащие, предиктивная аналитика, вариабельность сердечного ритма, компьютерное зрение.

Abstract. The article examines modern approaches to assessing stress resilience in military personnel and critical service employees using biometric technologies and machine learning methods. It also analyzes the limitations of traditional psychodiagnostic methods and justifies the effectiveness of multimodal biometrics combined with neural network data processing. The study evaluates ethical and legal aspects of applying such systems, as well as issues related to the protection of biometric personal data.

Keywords: stress resilience, biometrics, neural networks, personnel policy, information security, military personnel, predictive analytics, heart rate variability, computer vision.

Оценка стрессоустойчивости персонала, особенно в силовых структурах и на объектах критической инфраструктуры, является одной из ключевых задач кадровой политики. Традиционные методы -

психологическое тестирование, структурированные интервью, полиграфические исследования - обладают рядом существенных ограничений. Во-первых, они подвержены эффекту «социальной желательности»: тестируемые сознательно или бессознательно искажают ответы. Во-вторых, они носят эпизодический характер и не позволяют отслеживать динамику состояния сотрудника в реальном времени. В-третьих, в условиях современных вызовов существующие классические методики не всегда точно отражают реакцию на экстремальные стрессоры. В связи с этим в научной и прикладной литературе последнее время активно обсуждается переход к технологиям объективной, «невидимой» диагностики на основе биометрических маркеров и искусственного интеллекта [1,2].

Остановимся подробнее на основных биометрических маркерах стресса.

Современные технологии позволяют дистанционно и без вмешательства в деятельность сотрудника фиксировать ряд физиологических показателей, коррелирующих со стрессовой реакцией:

- вариабельность сердечного ритма (HRV) - один из наиболее валидных индикаторов баланса вегетативной нервной системы; снижение HRV устойчиво ассоциируется с накоплением утомления и стресса;
- микровыражения лица - непроизвольные мышечные реакции длительностью 40–200 мс, фиксируемые системами компьютерного зрения;
- просодические характеристики голоса - частота основного тона, микро-тремор, паузы, темп речи;
- кожно-гальваническая реакция и термометрия - показатели симпатической активации.

Ключевое преимущество таких методов - их ненавязчивость: сбор данных может происходить в фоновом режиме с помощью штатных средств (камер, микрофонов, носимых устройств), что исключает эффект «тестовой ситуации».

Приведем кратко статистику использования нейросетей в обработке мультимодальных данных. Сырые биометрические данные сами по себе имеют мало информации: их ценность раскрывается только при комплексной обработке. На первый план выходят нейросетевые модели, которые способны работать с мультимодальными входами.

Современные архитектуры (трансформеры, свёрточные и рекуррентные сети, гибридные модели) позволяют одновременно анализировать видеопоток, аудиосигнал и физиологические показатели, выявляя скрытые паттерны. Предиктивные модели, которые обучаются на размеченных выборках, способны с высокой точностью прогнозировать:

- наступление острого стрессового эпизода;
- риск профессионального выгорания в горизонте 1–3 месяцев;
- снижение когнитивной эффективности под нагрузкой.

Наиболее эффективны такие системы при оценке военнослужащих, где классические опросники часто не работают из-за установок на «стойкость» и стигматизации обращений к психологу.

Оценка стрессоустойчивости персонала в силовых структурах и на объектах критической инфраструктуры имеет ряд особенностей, отличающих её от массовых гражданских HR-практик. К таким отраслям относятся, в частности, подразделения Вооружённых Сил, атомная энергетика, гражданская авиация, экстренные службы и ряд других, где ошибка оператора может привести к тяжёлым последствиям.

1. Необходимость моделирования экстремальных условий. Эффективным инструментом становятся VR-среды, в которых испытуемый помещается в контролируемые стрессовые сценарии (боевая обстановка, аварийная ситуация на производстве, нештатный режим полёта) с одновременной записью биометрии, что позволяет оценить реакцию на стрессоры, максимально приближенные к реальным.

2. Учёт фактора накопленного стресса. Нейросетевые модели способны выявлять ранние признаки профессионального выгорания, посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) или хронического утомления по изменениям паттернов сна, речи и микровыражений, что критически важно для своевременного вмешательства.

3. Работа в условиях сенсорной депривации и перегрузки. Специальные тестовые протоколы позволяют оценить когнитивную устойчивость при длительном отсутствии внешних стимулов или, наоборот, при информационной перегрузке - что характерно как для военнослужащих в полевых условиях, так и для диспетчеров, операторов АСУ ТП, пилотов.

В качестве примера использования данных методов, рассмотрим применения их для оценки стрессоустойчивости операторов диспетчерского центра АЭС.

Для иллюстрации возможностей описанного подхода рассмотрим опыт внедрения мультимодальной биометрической системы на одном из предприятий критической инфраструктуры. Операторы диспетчерского центра электростанции относятся к категории персонала, от решений которого напрямую зависит безопасность объекта, - их работа характеризуется высокой ответственностью, длительным поддержанием внимания и необходимостью принимать решения в нештатных ситуациях.

Этап 1. Базовая диагностика. При приёме на работу и при периодической аттестации оператор проходит компьютерное тестирование в условиях, моделирующих нештатные ситуации на станции (аварийные сценарии, множественные одновременные сигналы, дефицит времени). Параллельно фиксируются HRV, паттерны моргания и движения глаз (айтрекинг), микровыражения лица и кожно-гальваническая реакция.

Этап 2. Фоновый мониторинг в смене. В течение рабочей смены система в фоновом режиме (через встроенные в рабочее место датчики и

штатные камеры) отслеживает динамику состояния оператора: вариабельность сердечного ритма, позу, частоту и характер движений, паттерны взаимодействия с интерфейсами АСУ ТП.

Этап 3. Предиктивный сигнал. При выявлении устойчивого тренда, соответствующего накоплению утомления или снижению когнитивной эффективности, система формирует уведомление для старшего смены и специалиста по охране труда. Это позволяет своевременно скорректировать график, предложить перерыв или временно перевести оператора на задачи с меньшей нагрузкой.

Аналогичные подходы получают распространение и в других отраслях с высокой ценой ошибки: в гражданской авиации системы мониторинга состояния пилотов (в рамках европейской программы ReDIMA) анализируют физиологические показатели в кабине экипажа; в медицине ведутся исследования по оценке стресса хирургов во время длительных операций с помощью носимых биометрических датчиков [2; 3].

При использовании биометрических методов и нейросетей обязательно возникает вопрос этики и правовой аспект применения. Внедрение биометрических систем оценки персонала неизбежно порождает комплекс этических и правовых вопросов, которые должны решаться на этапе проектирования системы (принцип «privacy by design»).

Согласно требованиям законодательства, биометрические персональные данные относятся к специальной категории и требуют повышенного уровня защиты. Хранение должно осуществляться в виде необратимых хеш-слепков, а не исходных изображений или записей, что минимизирует риски при утечке [3, 4]. Нейросетевые модели, обученные на нерепрезентативных выборках, могут демонстрировать систематические ошибки при оценке отдельных групп (например, людей с особенностями нервной системы, этнических меньшинств). Это требует обязательной валидации моделей и регулярного аудита. При При проведении биометрического мониторинга сотрудник должен быть проинформирован о факте, целях и границах. Использование данных исключительно для карательных мер дискредитирует саму идею системы и снижает её эффективность: главная ценность таких решений - в ранней поддержке, а не в наказании.

При анализе полученных результатов оценку необходимо делать по совокупности всех использованных методов и не должны являться единственным основанием для увольнения, отказа в допуске или понижения в должности - они служат лишь одним из элементов комплексного решения, принимаемого с участием специалиста-психолога.

Применение биометрии и нейросетей для оценки стрессоустойчивости служащих открывает качественно новые возможности для кадровой политики: переход от эпизодической субъективной диагностики к непрерывному объективному мониторингу. Однако

успешное внедрение таких систем невозможно без решения вопросов информационной безопасности, этики и правового регулирования.

Список использованных источников

1. Н.Е. Юрьева. Искусственный интеллект в психодиагностике: когнитивные состояния в цифровой образовательной среде // Моделирование и анализ данных 2025. 15(3), 47—55.

2. Karim R., Wyk M. A. Affective Computing for Stress Detection: A Review // IEEE Access. 2025. Vol. 13. P. 11245–11268.

3..https://www.consultant.ru/law/podborki/metodicheskie_rekomendacii_po_personalnym_dannym[доступ 27.09.2026г.]

4. Военная психология; Актуальные проблемы военной психологии; Военная психология и педагогика. 4-е изд. М.: Питер, 2026. 656 с.

УДК 130.2: 782.91

СЕМИОТИЧЕСКИЙ МЕТОД ЮРИЯ МИХАЙЛОВИЧА ЛОТМАНА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ХОРЕОГРАФОВ

Паничева Э. В.[1], Корня А. К.[2]

1.Воронежский государственный педагогический университет

2.МБУДО Дворец творчества детей и молодежи (г.Воронеж)

Аннотация. В статье авторы рассматривают историко-бытовой танец в контексте семиотической концепции Ю.М.Лотмана; раскрывают проблемы интерпретации танцевального текста в культуре как артефакта; использование технологий искусственного интеллекта в качестве инструмента познания текстов по истории искусства и хореографии в системе междисциплинарного подхода.

Ключевые слова: Историко-бытовой танец как учебная дисциплина, артефакт, семиотический метод, танцевальный текст в культуре и искусстве, искусственный интеллект.

Abstract. In this article, the authors examine historical social dance within the context of Y. M. Lotman’s semiotic concept; explore the challenges of interpreting the dance text in culture as an artifact; and discuss the use of artificial intelligence technologies as a tool for analyzing texts on art history and choreography within an interdisciplinary approach.

Keywords: historical social dance as an academic discipline, artifact, semiotic method, dance text in culture and art, artificial intelligence.

Юрий Михайлович Лотман (1922-1993) – выдающийся ученый литературовед, культуролог и семиотик, чьи идеи оказали огромное влияние

на гуманитарные науки. «Все разнообразные научные интересы и аспекты исследований, - пишет В. В. Сапов, - объединились у Лотмана в феномене культуры, через семиотические механизмы и коды которые ему и его коллегам удавалось раскрыть в известном неизвестное, формулировать закономерности культурных явлений и процессов» [1, с.421].

Сегодня семиотика: во-первых, является научной дисциплиной как область знания, объектом которого является сфера «знакового общения»; во-вторых, методом гуманитарных наук, «проникающей в различные дисциплины и определенный не природой объекта, а способом его анализа»; в третьих, как «своеобразие научной психологии исследователя, склад его познающего сознания» [2, с. 5-6]. Обозначенные три аспекта в семиотике, определяют глубину концепции семиотики как метода научных исследований: во-первых, определяется их способностью объяснять и соединять воедино факты, до этого остававшиеся разрозненными и необъяснимыми, то есть сочетаться с другими научными концепциями, и, во-вторых, означает сочетаемость с будущими научными концепциям [2, с 5]. Эти научные положения являются достаточно универсальными, чтобы охватить и объяснить использование семиотического метода в широком историческом и типологическом контексте художественной культуры.

В пространстве художественной культуры во все исторические времена особое место занимает танец. С.Н.Худеков в книге «Всеобщая история танца» пишет: «История танца – искусство, заключающее в себе светлое отражение каждой данной эпохи и имеющее резко отличающиеся друг от друга характерные особенности, которые, у каждого народа создавались самостоятельно в крайне разнообразных фигурах и образах» [3, с.7].

Танец как системообразующий компонент танцевальной культуры рассматривается как знаковая система, «текст культуры», смыслы, ритуалы, мифологические представления и культурные коды определенной эпохи. Одним из актуальных направлений в профессиональной подготовке будущих хореографов является предмет «Историко-бытовой танец».

Историко-бытовой танец – особый вид хореографического искусства. Отражая танцевальные стили различных исторических эпох, он сохраняет в современном искусстве картины и образцы танцевальной культуры прошлого. Ю.И.Громов отмечает: «Историко-бытовой танец включает наиболее характерные художественные образцы бытовой хореографии, исполнявшиеся в различных слоях общества. Имея в первооснове народную (крестьянскую) хореографию, историко-бытовой танец оказал значительное влияние на развитие профессионального балетного искусства. Технология историко-бытового танца способствовала канонизации элементов хореографии, ныне составляющих «лексику» классического танца» [4, с.29]. В настоящее время учебная дисциплина «Историко-бытовой танец» определяется Федеральным государственным образовательным стандартом

в системе среднего специального и высшего образования культуры и искусства. В книгах Н.П. Ивановского (1893-1961) «Бальный танец XVI-XIX веков» [5], М. В. Васильевой-Рождественской (1889-1971) «Историко-бытовой танец» [6] представлены старинные тексты как артефакты танцевальной культуры от позднего Средневековья до первой половины XX века, отражающие знаковые системы и культурные смыслы определенной эпохи. «Занятия бальным танцем, - пишет Н.П.Ивановский, - должны воспитывать в учащихся чувство эпохи и стиля, должны научить держаться соответствующим образом в спектакле того или другого стиля, понимать и органически ощущать особенности костюма той или иной эпохи и его влияние на характер движения, научить правильно вести себя по отношению к партнеру (даме или кавалеру) и к окружающим, развить в учащихся вкус и артистичность и, таким образом, способствовать формированию актерского мастерства» [5, с.7].

Многолетняя практика преподавания данной дисциплины на факультете искусств и художественного образования (отделение НХТ) Воронежского государственного педагогического университета показывает, что изучение историко-бытового танца невозможно без осмысления его культурной основы в исторической ретроспективе. Эволюция этого вида хореографии, появление новых и отмирание старых форм связаны с историческим развитием общества. Возможность рассматривать историю развития танцев во временном контексте культурного пространства эпох дает нам семиотический метод Ю.М.Лотмана.

Метод семиотики способствует глубокому погружению в тексты танцевальной культуры во взаимосвязи истории и культуры. «История, подчеркивает Ю.М.Лотман, - не меню, где можно выбрать блюда по вкусу. Здесь требуется знание и понимание. Не только для того, чтобы восстановить непрерывность культуры, но и для того, чтобы проникнуть в тексты» [6, с.19]. Для Ю.М. Лотмана художественный текст в отличии от научного «есть акт создания мира, такого мира, в который залажены механизмы непредсказуемого саморазвития» [2, с. 330]. Это говорит о том, что культурно-исторический смысл искусства нельзя полностью рационализировать, «дошифровать» усилием рассудка. Надо «войти» в культуру через уникальное, неповторимое событие художественного произведения, которое позволяет пережить чужую культуру как живое уникальное целое [8, с.97]. Ведь искусство обращено «одновременно и к нашей мысли, и к нашему чувству, оно требует от нас совместной работы понимания и переживания, уподобляясь реальной жизни, которую мы воспринимаем ведь всегда не одним только разумом, а всей целостностью нашего духовного аппарата, живым единством всех его психических сил» [9, с.285]. Опираясь на данные положения, необходимо в процессе обучения хореографов обнаружить связь между историко-бытовыми танцами и семиотическими значениями в них; использовать семиотическую методику

Лотмана к анализу образцов танцевального текста с учетом духа времени их развития.

Одним из актуальных направлений в процессе обучения исторических танцев является интерпретация танцевального текста как артефакта. Такой подход позволяет взглянуть на танец не просто как набор движений, а как на сложную систему знаков, которая хранит и передает культурный смысл. Древние (античные) художественные тексты со временем утрачивают что-то из своего содержания, сохраняя при этом всеобщую значимость как произведений искусства в целом. В.Н. Барсегян отмечает, что «Искусство как форма изображения будущего, берущая свое начало в настоящем, имеет два критерия оценки. Первый – диалектический, представляет общее условие развития и соответственно переживания содержания произведения искусства, свойственного любым эпохам. Второй – исторический, в котором переживание рассматривается с точки зрения эстетических изменений реальности или эстетического различия форм старого (настоящее) и нового «будущее». Эти два совершенно различных по качеству переживания объединяются при восприятии произведений искусства, составляя в первом случае основу рационально-методологической формы переживания, а во втором – форму эстетического переживания» [10, с.1225]. Если эти критерии мы рассматриваем через функции художественной культуры, то они обеспечивают «сохранение художественных ценностей, передачу их из поколения в поколение, поскольку историческая изменчивость социальной жизни не ведет к уничтожению художественного наследия, но требует его актуализации, его включения в духовную жизнь каждой новой эпохи» [11, с.43].

Например, для исследования художественного текста по истории танца, необходимо учитывать «пространство культуры» их возникновения, которые требуют реконструировать с учетом художественного языка танца эпохи. В этом случае спектр текстов по истории культуры танца можно представить «как расположенный на оси, полюса которой образуют искусственные языки, с одной стороны, и художественные, - с другой. Остальные помещаются на разных точках оси, тяготея то к одному, то к другому полюсу». При этом необходимо учитывать, «что место текста на названной выше оси подвижно» [2, с.19]. Но при этом «текст – не только генератор новых смыслов, но и конденсатор культурной памяти». Текст обладает способностью сохранять память о своих предшествующих контекстах. Без этого историческая наука была бы невозможна, так как культура (и шире – картина жизни) предшествующих эпох доходит до нас неизбежно во фрагментах» [2, с.21].

С середины восьмидесятых годов XX в. Ю.М. Лотман все больше заинтересовывается методологией изучения истории и обращает внимание на научные подходы к развитию искусственного интеллекта. По его мнению, «Интеллектуальная деятельность рассматривается обычно как

уникальная способность человека. А изолированный, вне любых сопоставлений стоящий объект не может быть предметом науки. Задача, таким образом, сводится к обнаружению ряда «мыслящих объектов», сопоставление с которыми позволило бы выделить некоторый инвариант интеллектуальности. И предлагает при определении интеллектуальной способности выделить следующие функции:

1. Передача имеющейся информации (текстов).

2. Создание новой информации, т. е, создание текстов, не выводимых однозначно по заданным алгоритмам из уже имеющихся, а обладающих определенной степенью непредсказуемости.

3. Память: способность хранить и воспроизводить информацию (тексты).

Эти функции свойственны и семиотическим объектам. В связи с таким подходом Ю.М.Лотман делает вывод: «Если в текстах коммуникативного свойства превалирует функция передачи информации, то в создаваемых искусством художественных - вперед выступает способность генерировать новые сообщения» [2, с.2]. В данной генерации минимальной единицей семиотического объекта является культура. Такой подход позволил Лотману обосновать понятие «семиосферы» и подчеркнуть «важность изучения семиотики культуры». Обозначенными им три функции показывают «работу обволакивающего человека и человеческое общество семиотического пространства как интеллектуального мира, находящегося в постоянном взаимном общении с индивидуальным интеллектуальным миром человека» [2. с.5]. «Сумма контекстов, в которых данный текст приобретает осмысленность и которые определенным образом как бы инкорпорированы в нем, - пишет Ю.М.Лотман, - может быть назван памятью текста. Создаваемое текстом вокруг себя смысловое пространство вступает в определенные соотношения с культурой памятью (традицией), отложившейся в сознании аудитории. В результате текст вновь обретает семиотическую жизнь» [2, с.21-22]. Это хорошо прослеживается в работах Веры Михайловны Красовской, выдающегося историка и критика балета. В её книгах заложены основы для изучения истории русского и зарубежного балета, а ее методологические подходы остаются актуальными и сегодня» [12]. Актуальность ее работ продиктована потребностями их использования в комплексном междисциплинарном профессиональном подходе с использованием технологий искусственного интеллекта. На основе образовательных программ профильных дисциплин по хореографии были использованы компьютерные возможности в создании танцевальных текстов В. М. Красовской с использованием видео-аудиозаписей. Объем загруженной информации зависел от программы изучения предмета «Историко-бытовой танец».

Например, В.М.Красовская, рассматривая историю балетного театра подчеркивает, что история «западноевропейского балетного театра уходит

в далекое прошлое и его сценический облик непрестанно менялся: каждая новая эпоха сообщала сюжетным ситуациям собственный смысл, собственные идеи, мотивировки и выводы. Соответственно менялись способы воплощения, сценические формы» [13, с.8]. Их изменения на каждом историческом этапе складывалось в недрах общества, на определенной ступени материального и духовного развития этого общества. Это говорит о том, что культура танца и балета развиваются в логике исторического процесса времени. Поэтому предметом изучения танца и балета является прежде всего их история во взаимосвязи с другими видами искусств. В создании текстов по работам В.М.Красовской особое внимание уделялось раскрытию проблемы исторического факта для дискуссии и обсуждения происхождения культуры танца. Танец характеризовался как «знаковая система», которая способна объективировать культурные смыслы определенной эпохи. Ю.М.Лотман в раскрытии проблемы исторического факта отмечает, что «превращение события в текст, прежде всего, означает пересказ его в системе того или иного языка, т.е. подчинение его определенной заранее данной структурной организации» [2, с.8]. Для хореографа изучить факты и «установить прошлое» это значит установить связи между ними для научного анализа, выступить в роли «дешифровщика» (реконструкция). «Факт, указывает Ю.М.Лотман, - для него не исходная точка, а результат трудных усилий. Он сам создает факты, стремясь извлечь из текста внетекстовую реальность, из рассказа о событии - событие» [2. с.302]. Вот почему в процессе дискуссий при изучении текста необходима «реконструкция кода (вернее, набора кодов), которыми пользовался создатель текста, и установление корреляции их с кодами, которыми пользуется исследователь. Вот тут и возникает сложная и гетерогенная картина «фактов эпохи так как каждый жанр, каждая культурно - значимая разновидность текста отбирает свои факты. Но при изучении факта необходима интерпретация кодов, создавшей его эпохи. По мнению Ю.М. Лотмана «Факт относителен по отношению к некоторому универсуму культуры. Он выплывает из семиотического пространства и растворяется в нем по мере смены культурных кодов» [2. с.306]. Будучи пересказано средствами языка, оно неизбежно получает структурное единство. Следовательно, в процессе дискуссии студентов с искусственным интеллектом необходимо опираться на тексты, а для текстов – пересказывать события по законам языковых и логических, риторических и нарративных конструкций так как «историческая реальность попадает в руки исследователя в заведомо деформированном виде» [2. с.310]. В этом процессе используется семиотический анализ с использованием герменевтических процедур изучения категорий: смысл, знак, образ, символ через их использования в технике историко-бытового танца.

Обобщая сказанное выше, необходимо обратить внимание на «историческую память текста» в трудах В.М.Красовской. Содержание

памяти составляет прошлое, но без нее невозможно мышление «теперь» и «здесь», это – глубинная основа актуального процесса сознания. И если история есть память культуры, то это означает, что она не только след прошлого, но и активный механизм настоящего» [2. с.384]. Память по Ю.М.Лотману «как генератор, воспроизводящий прошлое заново, способность в результате некоторых импульсов включать генерирование мыслимой реальности, переносимой сознанием в прошлое. Способность эта есть часть общего процесса мышления и неотделима от него» [2. с.385]. На взаимоотношение памяти культуры и ее саморефлексии строится диалог: «некоторые тексты из хронологически более ранних пластов вносятся в культуру, взаимодействуя с ее современными механизмами, генерируют образ исторического прошлого, который переносится культурой в прошлое и уже как равноправный участник диалога воздействует на настоящее. Но в свете трансформированного настоящего и прошлое меняет свой облик» [2. с.385].

Таким образом, семиотический метод в системе изучения предмета «Историко-бытовой танец» способен с помощью искусственного интеллекта генерировать тексты танцевальной культуры, переводить языки, анализировать и воспроизводить культурные коды искусства танца, вступать в диалоге по обсуждению материалов тестов в теории и истории хореографического искусства.

Список используемых источников

1. Сапов, В. В. Лотман Юрий Михайлович / Культурология. XX век. Энциклопедии. Т.1. - СПб. Университетская книга; ООО «Алетейя», 1998. - С.420 - 424.
2. Лотман, Ю.М. Внутри мыслящих миров. Человек - текст – семиосфера – история. / Ю.М. Лотман – М.: «Языки русской культуры, 1999. – 447 с.
3. Худеков, С.Н. Всеобщая история танца / С. Н. Худеков. - М.: Эксмо, 2009. - 607 с.
4. Основы подготовки специалистов хореографов. Хореографическая педагогика / учеб. Пособие. - СПбГУП, 2006. – 632 с.
5. Ивановский, Н. П. Бальный танец XVI - XIX веков. / Худ. С. Горячев. Оформл. С. Плаксина. - Калининград: Янтарный сказ, 2004. – 2008с.: илл.
6. Васильева- Рождественская, М. Историко-бытовой танец / Учеб. Пособие. – М.: Издательство «ГИТИС», 2005. - 387 с.
7 Лотман, Ю. М. Беседы о русской культуре: быт и традиции русского дворянства (XVIII- начало XIX века) / Ю. М. Лотман.- Москва.: Издательство АСТ, 2025. - 637 с.
8. Тарасов, В.А. Искусство как «код» культуры / Искусство в системе культуры / Состав. и ответ. Редактор М. С. Каган. Ленинград, Издательство «Наука». Ленинградское отделение.1987. – С.92-98.

9 Каган, М.С. Лекции по марксистско-ленинской эстетике. 2-е изд. Ленинград, 1971 – 285 с.
10. Барсегян, В. Н. Хореография. Методологическое пособие для широкого круга читателей. В двух книгах. Книга 1: Методологические основы хореографии. / – Барсегян В.Н., - М.: Статут. 2014. – 1405 с.
11. Введение в теорию художественной культуры / учебное пособие. Научный редактор проф. Л. М. Мосолова / «Научный Центр проблем диалога». – С - Петербург, 1993. – 240 с.
12. Вестник Академии Русского балета им А. Я. Вагановой, посвященный 100-летию В.М. Красовской / - 2015. - № 6. - 236 с.
13. Красовская, В. М. Западноевропейский балетный театр. Очерки истории. От истоков до середины XVIII века. / В. М. Красовская. 2-е изд., - СПб.: Издательство «Лань»; «Издательство ПЛАНЕТА МУЗЫКИ». 2008. – 318 с.

УДК 37.013.42

ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОЕ СТАНОВЛЕНИЕ ЛИЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ СОЦИАЛЬНОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Пашков С. В.
Белгородская православная духовная семинария

Автор статьи размышляет о проблемах духовно-нравственного оздоровления общества, нравственном облике российской молодежи, возможностях приобщения юношества к традиционным ценностям Русского мира. Автор размышляет о диалектике социального и индивидуального в формировании нравственного облика молодежи, статусе нравственных ценностей в сознании юных граждан России в контексте социальной неопределенности. В поле зрения автора нормы и смыслы традиционной этики, ее нравственное содержание. Автор акцентирует внимание на освоении молодежью традиционных ценностей Русского мира как нравственной основы поведения и строительства отношений личности в социальной среде.

Ключевые слова: философия образования, социальная педагогика, общественная мораль, нравственные ценности, жизненное самоопределение молодежи, социальное воспитание.

The author of the article reflects on the challenges of the spiritual and moral recovery of society, the moral character of Russian youth, and the possibilities for introducing young people to the traditional values of the "Russian World." The author examines the dialectic between the social and the individual in the formation of the moral character of young people, as well as the status of moral values in the consciousness of Russia’s younger generation within a context of social uncertainty.

The author focuses on the norms and meanings inherent in traditional ethics and their moral substance. Particular emphasis is placed on the internalization by young people of the traditional values of the "Russian World" as a moral foundation for their behavior and for how they build relationships with others within the social environment.

Keywords: philosophy of education, social pedagogy, public morality, moral values, life self-determination of youth, Russian world, social education.

Современный мир изобилует противоречиями и ложными смыслами. Появилось даже новое понятие, отражающее произошедшие в современном мире изменения, фиксирующее их фальшивость и опасность – симулякры. «Новый чудный мир» в точном соответствии с предупреждениями теоретиков постиндустриальной эпохи оказывает необычной богат на ложь, фальшь, обман, лицемерие, увод человека от истинного, подлинного, настоящего [6]. Подобные риски особенно опасны на этапе взросления человека, обретения им собственного взгляда на окружающий мир, поиска смысла своего бытия на земле [9]. Подмена истинных духовно-нравственных ценностей откровенным суррогатом, которым сегодня переполнена действительность, способна увести подростка и юношу в болото потребительского «рая», в погоню за золотым тельцом, в бесконечную жажду гедонизма, разврата, потребительства. Примеров подобного духовного оскудения, к сожалению, сегодня много [11; 12]. А привлекательная для подростка информационная среда щедро подпитывает неокрепшее сознание новыми «ценностями», ориентирующими на наслаждение, восприятие жизни как «бесконечный праздник» [1]. И уходят из поля зрения растущего человека важнейшие базовые смыслы – труд, честь, достоинство, совесть, справедливость, ответственность, долг, товарищество, солидарность, милосердие, сострадание, вера, благородство и др.

Социальное становление личности в современном российском обществе тесно связано с масштабными изменениями, затрагивающими основные сферы жизни – экономику, политику, культуру, духовную жизнь общества [2]. Вся сложность и противоречивость транзитивного периода проявляет себя в экзистенциальном самоопределении подрастающего поколения, в сложных ситуациях нравственного выбора, обнажающих истинную сущность молодого человека, его духовно-нравственную культуру – живет ли человек для общества или живет для себя? В этом сложном и очень важном выборе проявляется вся история социального воспитания человека, все содержание интериоризированных им норм и ценностей традиционной культуры Русского мира [18]. События последних лет особенно ярко проявили дифференциацию людей на тех, кто поддерживает цели специальной военной операции – абсолютное большинство, и тех, кто предпочитает «быть в стороне», кто не разделяет эти цели – абсолютное меньшинство. Этот важный в историческом плане

момент национальной истории очень многое определяет в духовной жизни общества, в восстановлении и сохранении общественной морали, в которой обретают новое звучание такие важные для русского человека понятия, как добро, достоинство, честь, справедливость, совесть, долг, ответственность, милосердие, сострадание, вера и верность, коллективизм, товарищество [19]. А вместе с этими нравственными понятиями в самосознание народа закономерно возвращаются патриотизм и гражданственность, смысл которых особенно отчетливо проявляет отношение подростков и молодежи к целям специальной военной операции и ее героям, готовность современного поколения к самопожертвованию во имя новой борьбы с нацизмом [10].

Российское общество переживает очень важный рубеж, требующий вполне ясного ответа каждого человека и гражданина на самые сложные, экзистенциальные вопросы – для чего я живу? В чем мое предназначение? Родина для меня или я для Родины? Духовно-нравственный кризис общества, тесно связанный с кризисом культуры, во многом был предопределен стремлением политической элиты и крупного бизнеса стать частью глобального мира, принять нормы и ценности либерального Запада, превратиться в придаток мировой экономики [8]. Такой путь неизбежно вел страну к утрате своей культурной самобытности, растворению в западной культуре, воспроизводству норм и ценностей буржуазного мира [4]. «Кризис культуры, – по мнению И.Е. Булатникова, – выступает сегодня чрезвычайно важной ступенью развития цивилизации: от выбора путей дальнейшего развития общества зависит будущее всего человечества. На этом этапе происходит переоценка прежних культурных норм и смыслов, выявление в них вечного, незыблемого, неизменного и рождение новых, привнесенных реалиями создаваемого самим человеком духовного и вещного мира» [5].

Очевидно, что специальная военная операция обострила необходимость нравственного самоопределения, морального выбора для каждого человека. Это важное общественное обстоятельство коснулось буквально каждого человека, потребовало вполне конкретной и однозначной артикуляции своей позиции, своего отношения к целям и задачам военной операции, защиты Русского мира [20]. Сегодня уже стало традицией приглашать участников СВО в школы и вузы, вести с их участием «Разговоры о самом важном». Такой прямой и открытый диалог с молодежью позволяет юным гражданам узнать правду, осознать очень важную миссию, которую в наши дни выполняет русский солдат, борясь с новым фашизмом, с его новыми адептами.

Что показывают наши исследования и наблюдения? Какие векторы в развитии духовно-нравственной культуры различных групп населения России можно выделить? С какими проблемами в духовно-нравственной сфере сталкивается большинство молодежи в современной России? Ответы

на эти вопросы представляют интерес для тех, кто работает с подростками и юношеством, кто занимается социально-нравственным воспитанием подрастающего поколения. По нашим оценкам, одной из серьезных проблем в духовно-нравственной сфере личности сегодня оказывается экзистенциальное самоопределение человека, поиск смысла своего бытия. Этот тезис подтверждают и недавние публикации, посвященные проблемам ценностно-смыслового самоопределения молодежи, анализу феномена социальной успешности личности в современном российском обществе [13]. Невозможно не согласиться с тем, что для значительной части современной молодежи самым важным показателем социальной успешности личности стали деньги, материальное благополучие. Вполне логично в этом плане выглядит стремление к финансовому успеху, обладанию крупным бизнесом, прагматизм, желание «красиво жить». Как показывают исследования, наиболее важными для подростков и юношества показателями успешности человека являются: деньги (91%), финансовые возможности (89%), возможность реализовывать свои материальные потребности (87%), возможность получать удовольствия (73%), успешный бизнес (79%), власть, возможность управлять другими людьми (79%) [8]. Заметно снижен статус ценности семьи (21%), дружбы (19%), интересной работы (13%), детей (11%), участия в общественной жизни (1%). Критически низкий статус имеют традиционные для Русского мира ценности – забота о других (4%), милосердие (3%), бескорыстие (2%), безвозмездный труд (1%) [15].

Исследования убедительно показывают эволюцию сознания значительной части подростков и молодежи в сторону прагматизма., гедонизма, социальной аномии, отторжения межпоколенческих связей [3]. Эти векторы развития духовно-нравственной сферы подрастающего поколения не могут не тревожить, не вызывать беспокойство, поскольку будущее принадлежит тем, кто сегодня только получает паспорт, кто готовится войти во взрослый мир, принять на себя эстафету поколений и ответственность за судьбу свой страны и своего народа. Вполне очевидно, что в среде подростков и молодежи довольно высока доля тех, кто «живет для себя», кто «живет ради получения удовольствий», для кого важно «не иметь сто друзей, а иметь сто рублей». По сути, опасный социальный типаж потребителя, социального эгоиста становится заметным вектором в развитии духовно-нравственной сферы молодежи [16].

В этом контексте вполне уместен традиционный вопрос, что делать? Ответ на него не так прост, как хотелось бы. Многое в сознании подрастающего поколения определяет экономический уклад жизни общества, рыночная модель общественных отношений, в которой владение собственностью и деньгами стало важнейшим мерилом социального успеха [14]. Между тем, традиционная общественная мораль Русского мира, этический базис православия задает общинно-коллективистский характер

всей системе общественных отношений. В реальной жизни противоречие между личным и общественным, социальным и индивидуальным, эгоизмом и альтруизмом многие подростки и юношество решают в пользу личного. К сожалению, примеров такого морального выбора много, особенно когда дело касается дележа наследства или раздела имущества при разводе супругов. Да и взрослеющие дети нередко выстраивают свои отношения с близкими родственниками на основе рыночной модели: внук согласен навестить одинокого дедушку, но лишь при условии получения за это приличного «финансового вознаграждения»: «Дед, а денег дашь? Тогда приду»... По сути, такая ситуация становится своеобразной формой «самопродажи», «торговли фальшивой любовью», имитации реального сострадания, милосердия, добра. Строительство внутрисемейных отношений на основе «продажи» внимания, заботы, участия – серьезное отступление от моральных норм, имеющее вполне очевидный негативный характер. Но количество таких «моральных преступлений» стремительно растет, вызывая понятную тревогу в среде педагогов, служителей церкви, родителей, общества.

Фактор материального благополучия, финансового успеха, праздности, удовольствий разрушает душу, уводит в болото эгоизма и гедонизма, которые никогда не приведут человека к счастью. Мнимый успех от владения дорогим смартфоном и зависть сверстников не добавляют молодому человеку уважения, признания авторитета. Жизнь, в которой нет упорного труда, в которой нет усилий и деяний во благо других людей, не может быть счастливой. Истинно счастливый человек – тот, кто живет для других людей, чьи заботы и усердие получают благодарность и уважение окружающих, кто руководствуется идеей принесения блага для ближних и дальних, для Отечества. Вся русская философия оказывается солидарна в оценке достоинства человека через его труд – труд физический и труд душевный. Без принесения блага для других не может быть счастливой человеческой судьбы. Не случайно Эрих Фромм обозначает важный моральный выбор личности, в котором проявляется истинная сущность человеческой личности – иметь или быть? Иметь означает стать пленником материального – благополучия, денег, комфорта, достатка, высокого социального положения; быть – означает состояться в личностном и социальном плане, реализовать себя в общественно-значимой деятельность, стать мастером в своем деле, получить признание окружающих людей. В этой бесконечной борьбе материального и духовного, в вечном противостоянии этих двух начал не просто даже опытному, взрослому человеку, но именно в этом противостоянии проявляется человеческая личность, истинная сущность человека.

Осуществляемый человеком экзистенциальный выбор не может быть задан извне – это сознательное и добровольное решение самого человека. Такой выбор подготовлен всем предшествующим развитием личности, всей

историей социального воспитания человека [17]. Этот выбор происходит на основе тех сказок, которые слушал в детстве ребенок, тех семейных реликвий, с которыми знакомил своего внука дед, на основе тех книг, которые предлагал прочитать и понять собственный отец, на основе тех уроков жизни, которые предлагали школьные учителя истории и литературы – весь совокупный духовно-нравственный опыт личности аккумулируется в осуществляемом экзистенциальном выборе. Для одних молодых людей символом счастья становится золотой телец, а для других – Мальчиш-Кибальчиш, Данко, Тимур и его команда, Олег Кошевой и Алексей Маресьев – тысячи литературных и реальных героев, совершивших свой выбор ради счастья и жизни других людей. Специальная военная операция добавила в этот огромный список истинных героев Отечества новые имена, которые вошли в историю страны, стали примером для миллионов подростков и юношества выделывания себя в человека, строительства своей социальной биографии. Их пример показывает: в жизни всегда есть место подвигу, но только в том случае, если человек живет ради других, готов и способен жертвовать собой, приносить счастье другим людям.

Сегодня к организации духовно-нравственного воспитания подростков и молодежи активно привлекаются участники специальной военной операции, личный пример и жизненный опыт которых может стать основой для экзистенциального самоопределения подрастающего поколения, осуществления морального выбора, строительства собственной жизненной стратегии каждым молодым человеком. По сути, участники СВО оказываются на переднем крае борьбы за молодежь, за ее будущее. Пример бойцов, прошедших через суровые жизненные испытания, может стать основой для понимания того, что не все в жизни измеряется деньгами, не все в жизни сопряжено с материальным благополучием – есть более важные смыслы и ценности, идеи и истины, которые и есть подлинно человеческое проявление личности, что есть справедливость, самопожертвование, благородство, милосердие, есть подлинное боевое братство, товарищество, коллективизм – именно они и составляют самые высокие ценности, на которых зиждется Русский мир.

Конечно, «Разговоры о самом важном» чаще всего воспринимаются подростками как «скучная беседа», «назидание», но и без разговора по душам, без обращения к глубоким нравственным чувствам и переживаниям невозможно пробудить в молодом человеке осознание незыблемости вечных ценностей, их вневременного характера. Общение с реальными участниками СВО приближает подростков к реалиям действительности, «правде жизни», без которых нельзя понять суть исторического контекста жизни общества и ту важную социальную миссию, которую принимает на себя входящее в жизнь поколение. «Присутствие в сознании юного гражданина референтного примера, эталона, идеала задает наиболее

приемлемый вариант решения социально-нравственного выбора, отражая гражданскую позицию личности, отношение к другим людям, к своей стране и своему народу» [7]. Не случайно И.Е. Булатников подчеркивает: «Надо учиться заново быть русскими, любить и ценить свой народ, свою историю и культуру, уважать прошлое и моральный выбор отцов. Надо перестать заниматься переписыванием своей истории в угоду политической конъюнктуре. Надо ценить жизнь и понимать ее быстротечность. Надо уважать человеческую личность и ее право быть самой собой. Только в этом случае в самостоятельную взрослую жизнь выйдут действительно духовно богатые, интеллектуально состоятельные молодые люди, способные жить в демократическом гражданском обществе, строить свое будущее, опираясь на традиции и опыт своей национальной культуры» [8, с.33].

Современная социокультурная реальность полна противоречий. Массовая культура дезориентирует подростков и молодежь, влечет их блеском ярких шоу и развлечений, модных трендов и свободы самовыражения. Но за всей этой внешней мишурой, за всем блеском неона и обложек гламурных журналов остается в тени человеческий труд – труд тех, кто растит хлеб, строит дороги и дома, водит самолеты и поезда, варит сталь и защищает Родину. Труд воинский, труд крестьянский, труд физический и труд души создает все те богатства, которыми может гордиться страна. Значит, подготовка к реальному труду во благо всего народа, для процветания и благополучия страны является высшей целью и ценностью для каждого человека. К этому духовному и нравственному выбору должен быть готов человек, к этому труду следует готовить себя, этот долг и ответственность следует брать на свои плечи. Сегодняшние подростки и юношество уже завтра станут народом, примут эстафету поколений. Важно не упустить время, наполнить душу и сердце юных граждан важнейшими нравственными смыслами, помочь входящему в жизнь поколению в самом сложном и ответственном выборе – экзистенциальном самоопределении – выборе того пути, который неминуемо должен привести молодого человека к счастью.

Список использованных источников

1. Баландин Д.Н. Инновационный потенциал общественных объединений подростков в преобразовании социально-культурной реальности // Журнал педагогических исследований. 2026. Т. 11. № 3. С. 139-145.
2. Баландин Д.Н. Развитие социальной активности подростков в деятельности общественных объединений: от этнокультурной идентичности – к гражданской позиции личности // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2026. № 3-4 (66-67). С. 224-240.
3. Баландин Д.Н. Традиционные ценности Русского мира как идейно-смысловая основа формирования этнокультурной идентичности

современных сельских подростков // Педагогика сельской школы. 2026. № 2 (28). С. 61-83.
4. Булатников И.Е. Деструкция морального сознания современного российского общества как проблема теории и практики социального воспитания молодежи // Вестник Костромского государственного университета. 2012. Т. 18. № 1-1. С. 146-152.
5. Булатников И.Е. Общественная мораль как основа становления личности в культуре Русского мира: разработка проблем этики в философско-педагогической концепции В.А. Разумного // Берегиня. 777. Сова. 2024. № 3-4 (62-63). С. 148-157.
6. Булатников И.Е. Философско-педагогическое наследие Б.З. Вульфова и реалии современного российского образования: векторы деструкции социальности молодёжи // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 1 (52). С. 185-200.
7. Булатников И.Е. Этические основы русского образования в зеркале национальной истории и культуры: перечитывая наследие К.Д. Ушинского // Известия РАО. 2014. №3. С.14-35.
8. Булатников И.Е., Исаев И.Ф. Развитие системы нравственных ценностей молодежи в условиях кризиса культуры: диалектика вечного и временного // Психолого-педагогический поиск. 2012. № 24. С. 23-35.
9. Репринцев А.В. Диалектика национального и общечеловеческого в традиционной русской культуре: риски и противоречия этнокультурного развития подростков в постиндустриальном мире // Этнокультурные феномены в образовательном процессе. Сборник научных статей по итогам IV Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 2025. С. 180-198.
10. Репринцев А.В. Риски и противоречия этнической социализации и экзистенциального самоопределения молодежи в транзитивном обществе // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 1 (6). С. 13-33.
11. Репринцев А.В. Риски и противоречия этнической социализации подростков в современном дополнительном образовании // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 1 (77). С. 189-206.
12. Репринцев А.В. Русский язык в системе факторов формирования этнокультурной идентичности детей и подростков: векторы эволюции и риски маргинализации подрастающего поколения // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 3 (79). С. 176-189.
13. Репринцев А.В. Социально-нравственное развитие будущего специалиста в условиях транзитивности: диалектика личного и общественного // Векторы психолого-педагогических исследований. 2026. № 2 (11). С. 29-42.

14. Репринцев А.В. Социально-нравственное развитие студенчества в «цифровую эпоху»: тенденции и противоречия развития личностного потенциала молодежи // Инновации и традиции в высшем и среднем профессиональном образовании. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Казань, 2026. С. 56-64.
15. Репринцев А.В. Феномен социально успешной личности как проблема современной экзистенциальной педагогики и профессионального образования молодежи // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 3 (8). С. 33-57.
16. Репринцев А.В. Этническая социализация детей и молодежи в транзитивном обществе: проблемы, риски, противоречия // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2026. № 3-4 (66-67). С. 115-134.
17. Репринцев А.В. Экзистенциальный поиск длиною в человеческую жизнь: события и открытия профессора М.И. Рожкова // Журнал педагогических исследований. 2026. №4. С.5-15.
18. Сухоруков И.С. Подросток между традициями национальной культуры и реалиями информационной эпохи: риски и противоречия формирования этнокультурной идентичности личности // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 4 (55). С. 184-198.
19. Сухоруков И.С. Традиции народа в системе факторов формирования этнокультурной идентичности подростков: итоги и выводы эмпирического исследования // Этнокультурные феномены в образовательном процессе. сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции. Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева. Чебоксары, 2021. С. 329-338.
20. Сухоруков И.С. Ценностно-смысловые основы свободного самоопределения подростка в социальной среде: механизмы этнокультурной самоидентификации личности // Ценностно-смысловые основания воспитания свободного человека. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию М.И. Рожкова. Ярославль, 2021. С. 112-117.

УДК 630*307

ГРАНИЧНЫЕ КРИТЕРИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СГРЕБАНИЯ ПОРУБОЧНЫХ ОСТАТКОВ

Платонов А.А.
Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова

Аннотация: В комплекс выполнения работ по надлежащему содержанию различных объектов транспортных инфраструктур нередко входят работы по очистке указанных территорий от нежелательной поросли. В работе рассматриваются вопросы обоснования пределов и диапазона изменения граничных критериев, применяемых при моделировании ряда классификационных признаков технических средств сгребания порубочных остатков.

Ключевые слова: нежелательная растительность, территория, удаление, технические средства, сгребание, классификация, критерии.

Abstract: The scope of work involved in the proper maintenance of various transport infrastructure facilities often includes clearing the relevant areas of unwanted vegetation. This paper examines the justification for the limits and ranges of variation of the boundary criteria used to model a number of classification characteristics of forest rakes.

Keywords: unwanted vegetation, area, removal, technical means, raking, classification, criteria.

При очистке различных территорий (полос отвода под размещение железных и автомобильных дорог, теплотрасс и иных линейных инфраструктурных объектов; рис. 1) нередко через конкурсные процедуры [7] организуются работы по удалению нежелательной поросли [3]. Данные работы в большинстве своём выполняются специализированными организациями, имеющими на своём балансе ряд соответствующих технических средств [1, 5, 6], в том числе – средства сбора и сгребания растительности (так называемые лесные грабли), оставшейся после технологической операции вырубания или срезания растительности вдоль полос (в полосах) объектов транспортных инфраструктур [2, 4].

В [8] нами был рассмотрен ряд вопросов, связанных с классификационным моделированием указанных технических средств, при этом вне рамок данной работы остались сведения, связанные с граничными критериями, используемыми при данном моделировании.



Рисунок 1 – Удаление растительности в полосах отвода

Цель работы – обоснование пределов и диапазона изменения граничных критериев, используемых при моделировании ряда классификационных признаков лесных граблей.

В целом лесные грабли классифицируются по целому ряду признаков [8], связанных с назначением, областью применения и конструкцией рассматриваемых средств механизации сбора и сгребания растительности, при этом отдельно выделим такие классификационные признаки, как густота лесных граблей и ширина их захвата.

Для корректного описания математической модели введём следующие обозначения и начальные граничные критерии:

$\Re$ – множество чисел;

M – множество целых чисел: $M \in \Re$;

Z – количество зубьев лесных граблей: $Z \in M$, $Z \geq 2$;

B_R – ширина захвата лесных граблей, мм: $B_R \in \Re$, $500 \leq B_R \leq 4000$;

B_Z – ширина одного зуба лесных граблей, мм: $B_Z \in \Re$; $12 \leq B_Z \leq 100$.

Выполним пояснения к вышеуказанным величинам граничных критериев.

Принятое нами количество зубьев $Z \geq 2$ обусловлено тем, что по современным представлениям сельско- и/или лесохозяйственные грабли, выполняющие очистку поверхности механическим способом, являются орудием, снабжённым несколькими выступающими рабочими элементами (зубьями), форма, размеры и расстояния между которыми определяется назначением и областью применения данных граблей. При технологической операции сбора (сгребания) рабочие элементы граблей, взаимодействуя с удаляемыми объектами, увлекают их за собой в направлении, заданном движением базовой машины (или отдельного привода данных граблей). При этом уменьшение количества зубьев до одного ($Z = 1$) вызывает значительные затруднения в части увлечения собираемой (сгребаемой) растительности в требуемом направлении, переводя соответствующее оборудование в разряд «рыхлители» (рис. 2, а), а нулевое количество зубьев ($Z = 0$) характерно для отвалов (рис. 2, б) и ковшей (рис. 2, в).

а)   б)

в) 

Рисунок 2 – Примеры рабочего оборудования с количеством зубьев $Z \le 1$

Принятый нами в исследование диапазон ширины захвата лесных граблей $500 \le B_R \le 4000$ мм был обусловлен следующим. Анализ выборки данных позволил выявить фактическое отсутствие лесных граблей с шириной захвата $B_R < 500$ мм и одновременно с этим крайне низкую долю (3,08%) лесных граблей с диапазоном размеров $500 \le B_R \le 750$ мм, например, Yantai Jiangtu JT04 (Китай, $B_R = 500$ мм, $Z = 11$), Kenco KCER24 (США, $B_R = 610$ мм, $Z = 3$), ЛГ-82/2 (Россия, $B_R = 712$ мм, $Z = 2$; рис. 3, а) и т.д. С учётом этого, нами было принято решение установить величину $B_{R\min} = 500$ мм.

а)   б)



в)


г)
д)


е)

Рисунок 3 – Примеры экстремально узких и широких граблей

Аналогично нами была выявлена крайне низкая доля (3,71%) лесных граблей с диапазоном размеров $3500 \le B_R \le 4000$ мм, например, Ransome Semi-Low Profile Dozer Rakes (США, $B_R = 3500$ мм, $Z = 12$), Wallace Industrial Tractor Rake (США, $B_R = 3660$ мм, $Z = 10$), Kenco RK02-144 (США, $B_R = 3660$ мм, $Z = 10$) и уже выходящие за указанный диапазон Erdvark Root Rake 4110 (ЮАР, $B_R = 4110$ мм, $Z = 10$). Отдельно отметим сверхширокие грабли Bedrock BDR07 Stickrake (США, $B_R = 7380$ мм, $Z = 33$; рис. 3, б) и Homan 34 Stickrake (Австралия, $B_R = 10360$ мм, $Z = 40$; рис. 3, в), однако и эта ширина указанных граблей не является предельной.

В мире существуют грабли, для перевозки которых требуется специальная платформа (например, 50-футовые грабли D10 Stick Rake, $B_R = 15240$ мм, рис. 3, г), иногда грабли перемещают в пространстве вместе с соответствующим транспортным средством (например, Cat D10R + 60-футовые грабли Stick Rake шириной $B_R = 18290$ мм, рис. 3, д), отметим и 62-футовые грабли ($B_R = 18900$ мм), масштабное отображение которых было выполнено в южной Австралии (рис. 3, е). В целом же ширина захвата граблей при агрегатировании с бульдозерным отвалом достигает в настоящее время 20…25 м. С учётом вышеозначенного незначительного количества моделей экстра-широких граблей (> 4000 мм; около 1,46% от общего количества проанализированных моделей), нами было принято решение установить величину $B_{R\max} = 4000$ мм.

В части принятого нами в исследование диапазона ширины одного зуба лесных граблей $12 \le B_Z \le 100$ мм отметим следующее. Анализ выборки данных позволил выявить фактическое отсутствие лесных граблей с шириной одного зуба $B_Z < 10$ мм и одновременно с этим низкую долю (8,07%) лесных граблей с диапазоном ширины одного зуба $12 \le B_Z \le 19$ мм, например, NM Mini Root Rake (Канада, $B_R = 750$ мм, $Z = 6$, $B_Z = 12$ мм), вышеупомянутые ЛГ-82/2 ($B_Z = 15$ мм), Digga Stick Rake (Австралия, $B_R = 1232$ мм, $Z = 11$, $B_Z = 16$ мм, рис. 4, а) и т.д.



а) б)

в)

Рисунок 4 – Примеры граблей с экстремально узкими и широкими зубьями

С учётом вышеизложенного, а также приняв во внимание, что в англоязычных странах (США, Великобритания, Австралия, ЮАР и т.д.) распространена дюймовая система измерений, нами было принято решение установить величину $B_{Z\min} = 12$ мм (1/2 дюйма: 25,4/2 = 12,7 мм). Аналогично нами была выявлена крайне низкая доля (4,32%) лесных граблей с диапазоном ширины одного зуба $75 \le B_Z \le 100$ мм, например, ЕМ 2200 (Беларусь, $B_R = 2300$ мм, $Z = 5$, $B_Z = 75$ мм, рис. 4, б), TRK Severe Duty Rake (Канада, $B_R = 1270$ мм, $Z = 6$, $B_Z = 90$ мм, рис. 4, в) и т.д. При этом лишь для одной модели граблей нами была выявлена ширина одного зуба с величиной $B_Z \ge 100$, а именно, для граблей TRK Severe Duty Scoop Rake (Канада) ширина $B_Z = 140$ мм. С учётом вышеизложенного, а также приняв во внимание рассуждения о дюймовой системе измерений, нами было принято решение установить величину $B_{Z\max} = 100$ мм (1 дюйм: 25,4·4 = 101,6 мм).

Вышерассмотренные пределы и диапазоны изменения граничных критериев, применяемых при моделировании ряда классификационных признаков технических средств сгребания порубочных остатков, обеспечивают универсальность разработанной нами математической модели, позволяющей выполнить классификацию всех существующих и перспективных моделей технических средств сбора и сгребания растительности.

Список использованных источников
1. Бартенев И.М. Борьба с сорной растительностью в защитных лесных насаждениях / И.М. Бартенев. – М: 1976. – 46 с.
2. Григорьев И.В. Средощадящие технологии разработки лесосек в условиях Северо-Западного региона Российской Федерации: монография / И.В. Григорьев, А.И. Жукова, О.И. Григорьева, А.В. Иванов. – СПб: СПбГЛТУ, 2008. – 176 с.
3. Платонов А.А. Аутсорсинг в области борьбы с нежелательной растительностью на эксплуатационных объектах инфраструктуры / А.А. Платонов // Научное обозрение. – 2017. – № 8. – С. 68-73.
4. Платонов А.А. Исследование и систематизация существующих технологических процессов удаления нежелательной растительности / А.А. Платонов // Системы. Методы. Технологии. – 2020. – № 3(47). – С. 63-73. – DOI 10.18324/2077-5415-2020-3-63-73.
5. Платонов А.А. Специализированные машины обеспечения работ по удалению растительности на территориях инфраструктурных объектов / А.А. Платонов // Актуальные проблемы современного транспорта. – 2021. – № 2(5). – С. 5-11.
6. Технология и машины лесосечных работ: учебник / В.И. Патякин [и др.]; под ред. В.И. Патякина. СПб: СПбГЛТУ, 2012. 362 с.
7. Ersson B.T. Analysis of the information content of tenders for the removal of unwanted vegetation / B.T. Ersson, A. Platonov, S.V. Zimarin // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science . International Forestry Forum «Forest ecosystems as global resource of the biosphere: calls, threats, solutions». 2020. С. 012022.
8. Platonov A. Structure of the formation of a classification description of forest rakes / A. Platonov // BIO Web of Conferences. – 2024. – Vol. 145. – P. 03008. – DOI: 10.1051/bioconf/202414503008.

УДК 346.34(045)

ОСОБЕННОСТИ ОПУБЛИКОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Платонов А.А.
Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова

Аннотация: Для специалистов различной направленности и уровня подготовки весьма важным этапом осуществления их научной деятельности является своевременное доведение до сведения научной общественности полученных ими результатов. Автор в статье рассматривает различные аспекты опубликования преподавателями и студентами учебных заведений

результатов научного исследования, затрагивая сроки публикации материалов, целесообразность внесения платы, необходимость поиска журналов, входящих в российские и зарубежные базы цитирования, в том числе с учётом возможного рецензирования публикуемых материалов. Автором рассматривается такой показатель «значимости» трудов учёного, как индекс цитирования, затрагивается вопрос проверки работы на антиплагиат.

Ключевые слова: исследование, результаты, публикация, показатели, цитирование, антиплагиат.

Abstract: For specialists of various orientations and levels of training, a very important stage in the implementation of their scientific activities is the timely communication of their results to the attention of the scientific community. The author in the article considers various aspects of the publication of the results of scientific research by teachers and students of educational institutions, affecting the timing of publication of materials, the feasibility of paying a fee, the need to search for journals included in Russian and foreign citation bases, including taking into account possible peer review published materials. The author considers such an indicator of the «significance» of the scientist's works as the citation index, touches upon the issue of checking the work for anti-plagiarism.

Keywords: research, results, publication, indicators, citation, anti-plagiarism.

При подготовке в высших учебных заведениях специалистов различной направленности весьма важным этапом обучения студентов (а также повышения квалификации преподавателей) является выполнение как студентами, так и преподавателями соответствующих научных исследований. При этом необходимым условием выполнения серьёзного научного исследования является публикация его результатов. Однако на наш взгляд информация об особенностях опубликования результатов работ в современных научных (и «околонаучных») изданиях не должным образом доводится до преподавателей, занимающихся научными исследованиями.

При выполнении научных исследований преподаватель должен знать, что в настоящее время все публикации подразделяются по целому ряду признаков. В частности, это публикации срочные и не срочные, платные и бесплатные, в рецензируемых журналах и в не рецензируемых, входящие или не входящие в международные или российские базы цитирования и т.д.

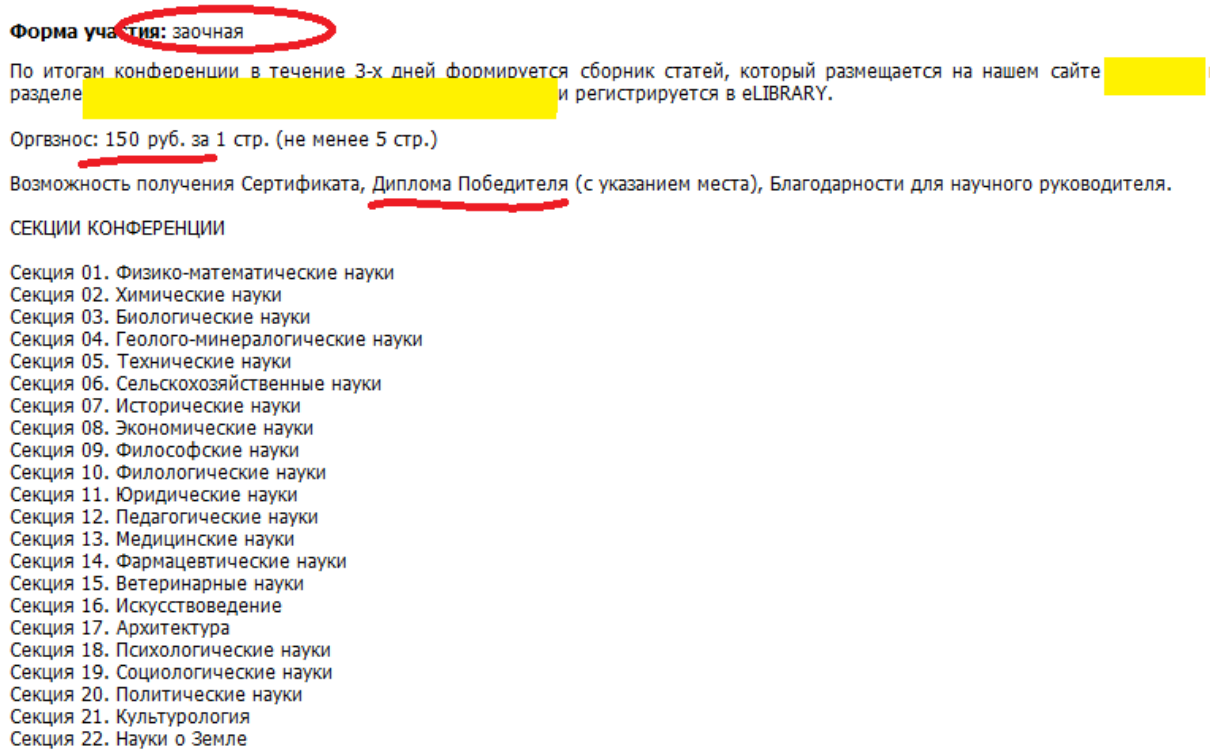
Срочные публикации необходимы, если научному работнику в короткий срок необходимо предоставить выходные данные своей статьи. Обычно это характерно перед ежегодной аттестацией обучающихся в аспирантуре (докторантуре), а также перед публикацией автореферата кандидатской (докторской) диссертации. В подавляющем же большинстве случаев срок опубликования статьи не столь важен для научных (в том

числе – педагогических, высшей школы) работников, при условии, однако, если этот срок не превышает 1 года, в том числе для журналов, входящих в так называемый «список Высшей аттестационной комиссии» («список ВАК») или в списки Scopus/ Web of Science, требования к публикации в которых исчезли в ряде вузов в последние годы. Срок опубликования статьи в иных, «более простых», периодических (журналах, сборниках трудов конференций и т.д.) и непериодических (выпускаемых с переменным интервалом времени, фактически – по мере наполнения соответствующих выпусков) может колебаться от нескольких дней до нескольких месяцев. В качестве рекомендаций преподавателям следует отметить целесообразность поддерживания постоянной связи с лицами, ответственными за выпуск периодического издания, с целью отслеживания вопросов о принятии/не принятии высланной статьи к публикации, необходимости внесения в неё корректировок и т.д. Отдельно отметим такую негативную сторону рассматриваемого вопроса, как «невыход» высланной для опубликования статьи по «техническим» причинам со стороны издательства. При этом (увы!) возможны случаи самоустранения лиц, ответственных за выпуск того или иного периодического издания, от объяснения причин «невыхода» данного издания в обещанный срок и молчаливый отказ в прояснении вопроса «…стоит ли ждать выхода указанного издания?». В результате перед преподавателем (научным работником) возникает дилемма: ожидать ли выхода своей статьи дальше (с призрачными шансами на её публикацию) или, переформатировав оформление (и, может быть, слегка содержание и название статьи) отправить её в иное более надёжное научное периодическое издание (рискуя, впрочем, получить дублирование своей статьи, выявляемое например через систему антиплагиата или заинтересованными лицами в ручном порядке).

Платность опубликования научных работ – это тенденция последних лет, в соответствии с которой за опубликование своей статьи необходимо выложить определённую сумму денежных средств. В настоящее время (2026 г.) в среднем необходимо заплатить 250–300 рублей за опубликование одной страницы текста в периодическом издании, не входящем даже в российские базы цитирования (например, в Российский индекс научного цитирования РИНЦ – национальную библиографическую базу данных научного цитирования, аккумулирующую более 12 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию о цитировании этих публикаций из более 6000 российских журналов [1]). За участие в конференции с публикацией в сборнике трудов, также не входящем в базы цитирования, необходимо отдать в среднем 400–500 рублей. Если журнал (или сборник трудов конференции) относится к категории рецензируемых и входящих в базы цитирования, то нередко редакция устанавливает минимум по количеству страниц публикуемого текста (например, 3–4 страницы). В этом случае цена за публикацию может составлять от 1000 руб. Журналы,

входящие в перечень ВАК, могут запрашивать за публикацию 1500–2000 руб. и выше за 1 страницу текста. Для публикации в журналах, входящих в международные базы цитирования (Web of Science, Scopus) зачастую придётся выложить 30000–40000 руб., хотя при этом публикации в таких журналах нередко являются бесплатными, а указанные суммы идут на счета фирм-посредников, заботящихся об убыстрении процесса прохождения статьи.

Существует множество возможностей и для бесплатной публикации научной статьи, однако следует потратить немало времени для поиска соответствующих журналов. В частности, следует обращать внимание на рекламу новых журналов, а также осуществлять поиск по конференциям, проводимым высшими учебными заведениями.



Форма участия: заочная

По итогам конференции в течение 3-х дней формируется сборник статей, который размещается на нашем сайте в разделе и регистрируется в eLIBRARY.

Оргвзнос: 150 руб. за 1 стр. (не менее 5 стр.)

Возможность получения Сертификата, Диплома Победителя (с указанием места), Благодарности для научного руководителя.

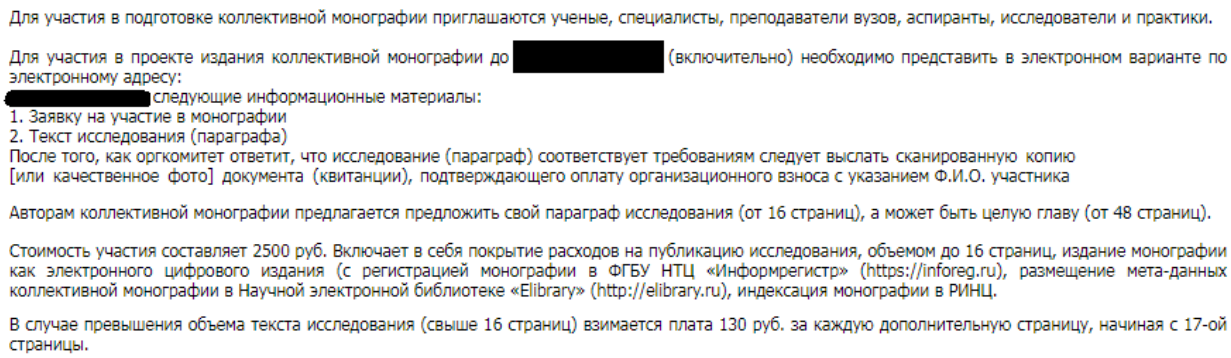
СЕКЦИИ КОНФЕРЕНЦИИ

Секция 01. Физико-математические науки
Секция 02. Химические науки
Секция 03. Биологические науки
Секция 04. Геолого-минералогические науки
Секция 05. Технические науки
Секция 06. Сельскохозяйственные науки
Секция 07. Исторические науки
Секция 08. Экономические науки
Секция 09. Философские науки
Секция 10. Филологические науки
Секция 11. Юридические науки
Секция 12. Педагогические науки
Секция 13. Медицинские науки
Секция 14. Фармацевтические науки
Секция 15. Ветеринарные науки
Секция 16. Искусствоведение
Секция 17. Архитектура
Секция 18. Психологические науки
Секция 19. Социологические науки
Секция 20. Политические науки
Секция 21. Культурология
Секция 22. Науки о Земле

Рисунок 1 – Пример информационного письма «конференции»

В качестве рекомендаций отметим, что преподавателям и научным работникам целесообразно публиковаться в журналах, входящих хотя бы в российские базы цитирования (РИНЦ) и отражаемых одновременно в научных библиотеках (например, в Научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU). Нежелательна (хотя и допустима) публикация в журналах и сборниках трудов конференций, не входящих в базы цитирования. Весьма нежелательна публикация в сборниках «трудов конференций», проводимых нередко лишь «на бумаге», фактически – в электронном формате. Отличительной особенностью таких «конференций» является исключительно заочная форма их проведения, платность, а также «всеохватность» тематик публикуемых статей (рис. 1).

Аналогично нежелательна (и не ценится научным сообществом) публикация материалов и в коллективных монографиях (рис. 2), где под одной обложкой с красивым названием «монография» нередко собраны разноплановые научные и «околонаучные» труды исследователей, целью опубликования которых является лишь получение соответствующей записи в своём списке публикаций.



Для участия в подготовке коллективной монографии приглашаются ученые, специалисты, преподаватели вузов, аспиранты, исследователи и практики.

Для участия в проекте издания коллективной монографии до [redacted] (включительно) необходимо представить в электронном варианте по электронному адресу:
[redacted] следующие информационные материалы:
1. Заявку на участие в монографии
2. Текст исследования (параграфа)
После того, как оргкомитет ответит, что исследование (параграф) соответствует требованиям следует выслать сканированную копию [или качественное фото] документа (квитанции), подтверждающего оплату организационного взноса с указанием Ф.И.О. участника

Авторам коллективной монографии предлагается предложить свой параграф исследования (от 16 страниц), а может быть целую главу (от 48 страниц).

Стоимость участия составляет 2500 руб. Включает в себя покрытие расходов на публикацию исследования, объемом до 16 страниц, издание монографии как электронного цифрового издания (с регистрацией монографии в ФГБУ НТЦ «Информрегистр» (https://inforeg.ru), размещение мета-данных коллективной монографии в Научной электронной библиотеке «Elibrary» (http://elibrary.ru), индексация монографии в РИНЦ.

В случае превышения объема текста исследования (свыше 16 страниц) взимается плата 130 руб. за каждую дополнительную страницу, начиная с 17-ой страницы.

Рисунок 2 – Пример информационного письма коллективной монографии

Наоборот, весьма ценятся в научном сообществе публикации в журналах, входящих в перечень ВАК, при этом преподавателям следует иметь ввиду, что подобный перечень с определённой периодичностью обновляется. Весьма сложно (особенно начинающим исследователям и в наше время) опубликоваться в журналах, входящих в международные базы цитирования (Web of Science, Scopus), однако стремиться к этому всё-таки желательно.

Также следует отметить, что на наш взгляд выдача периодическими изданиями (чаще всего – вышеуказанными «конференциями) различных сертификатов, подтверждающих факт опубликования статьи, преследует цель лишь выманить деньги у исследователей. Никакого значения для дальнейшей научной деятельности указанные сертификаты в настоящее время не имеют.

Отдельно следует упомянуть про индекс Хирша и идентификатор DOI. Индекс Хирша – это количественная характеристика продуктивности учёного, основанная на количестве его публикаций и количестве цитирований этих публикаций. Индекс Хирша показывает, насколько деятельность данного исследователя заметна другим учёным в данной научной области и какое влияние она оказывает на развитие направления. В ряде вузов за величину индекса Хирша в настоящее время предусмотрены рейтинговые надбавки, чем пользуются недобросовестные преподаватели и «исследователи», искусственно повышая свой индекс Хирша.

Цифровой идентификатор объекта DOI (Digital object identifier) является современным стандартом обозначения предоставления информации в сети Интернет, используемый всеми крупнейшими международными научными организациями и издательствами. При

присвоении научной работе идентификатора DOI её название, аннотация и используемые в ней ключевые слова направляются во всемирную общедоступную базу научных данных (http://www.doi.org/), в результате чего работа становится доступной для поиска по ключевым словам учёным всего мира. Кроме того, существует индекс цитирования – это принятый в научном мире показатель «значимости» трудов какого-либо ученого. Индекс цитирования представляет собой число ссылок на публикации учёного в реферируемых научных периодических изданиях. Таким образом, наличие в образовательных организациях (кроме вузов, это также техникумы и колледжи) учёных, обладающих высоким индексом цитирования, может свидетельствовать об эффективности и результативности деятельности соответствующей организации в области науки.

Из новшеств, вошедших в жизнь научных работников в последние 5-10 лет и всё чаще требуемых при публикации научных статей, необходимо отметить требование о предоставлении отчёта на антиплагиат. Плагиат – давно известное понятие [2], под ним обычно подразумевают умышленное присвоение авторства чужой работы или её части. Началом системной борьбы с плагиатом можно назвать 2013–2015 гг., когда Минобрнауки обязало все высшие учебные заведения размещать в открытом доступе на своих сайтах квалификационные, курсовые, дипломные, докторские, кандидатские и диссертационные работы каждого студента и аспиранта [3]. В настоящее время исследователям, отправляющим свои работы (в частности, диссертации) на проверку следует знать [4], что экспертиза диссертаций на предмет оригинальности проходит в два этапа (рис. 3).

На первом – эксперт определяет соответствие присланного на проверку документа формальным критериям и загружает текстовый файл в систему «Антиплагиат.РГБ». Результаты проверки загруженного документа формируются в виде отчёта, который включает таблицу с автоматически сформированным перечнем источников коллекции ЭБД РГБ, ранжированных по объёму текстовых совпадений, обнаруженных в документе, от большего к меньшему. В конечном итоге результаты экспертного анализа отражаются в заключении, оформленном на бланке Российской государственной библиотеки за подписью эксперта и руководителя РГБ, скреплённом гербовой печатью.



Рисунок 3 – Схема работы по проекту «Антиплагиат.РГБ»

Однако приведённая схема применяется на настоящем этапе развития российской науки лишь для диссертаций. Для публикации статей достаточно проверки на общедоступном сервисе (например, http://www.antiplagiat.ru), хотя в последнее время и данный сервис стал не особенно доступен ввиду его платности. Интернет-сервис «Антиплагиат» предлагает своим пользователям набор услуг, в совокупности реализующих технологию проверки текстовых документов на наличие заимствований [5]. Другой, не менее важной областью использования системы является анализ научных работ: статей, диссертаций, монографий. В качестве основного инструмента анализа документа в системе «Антиплагиат» предлагается полный отчёт о проверке на заимствования, содержащий ранжированный список обнаруженных источников заимствований и полный текст проверяемого документа, в котором особым образом выделены заимствованные фрагменты текста.

С учётом вышесказанного, преподавателям следует знать, что при публикации научной статьи и в случае необходимости предоставления отчёта на антиплагиат, минимальная величина оригинальности статьи нередко составляет 70-75 % для сборника конференций, 80-85 % для ВАКовской статьи.

Аналогичный уровень (на усмотрение ученого Совета, но в целом на уровне 75-80%) наблюдается и при подготовке диссертации к защите, при этом нередко учёные секретари не смотрят и не анализируют вопрос о том, каков процент проверенной на антиплагиат работы был уже ранее опубликован самим соискателем учёной степени (даже – в монопубликациях!). Отсюда следует современная парадоксальная ситуация: материалы диссертации должны быть опубликованы в ряде научных журналов и конференций, но при этом ничего публиковать нельзя, чтобы потом эта информация не «ушла» в плагиат.

Выводы.

В целом, оформление результатов научно-исследовательской работы является конечным этапом научных исследований и включает в себя анализ и обобщение данных источников информации (литературных, сети Интернет и т.д.), подготовку аналитического обзора, анализ и обобщение собственных фактических данных, интерпретацию полученных результатов и сопоставление их с данными литературы, выявление имеющихся закономерностей, подготовку заключения и отчетного документа, при этом при опубликовании результатов НИР следует разносторонне и взвешенно подходить к выбору соответствующего научного издания

Список использованных источников

1. Российский индекс научного цитирования // eLIBRARY: Научная электронная библиотека [сайт] [2026]. – URL: https://www.elibrary.ru/project_risc.asp (дата обращения: 5.03.2026).
2. Чиркин Е.С. Системы автоматизированной проверки на неправомерные заимствования / Е.С. Чиркин // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2013. – № 12 (128). – С. 164-174
3. Сивкова А.Ю. Дипломные и курсовые работы студентов опубликуют в Интернете / А.Ю. Сивкова // Известия. – 2013. – 15 янв.
4. Авдеева Н.В. На страже качества высшего образования и науки / Н.В. Авдеева, В.М. Ледовская, О.В. Никулина // Аккредитация в образовании. – 2014. – № 6 (74). – С. 20-21.
5. О компании Антиплагиат [Электронный ресурс] // Закрытое акционерное общество «Анти-Плагиат» [сайт] [2026]. – URL: http://www.antiplagiat.ru /Page/About (дата обращения: 23.01.2026)

УДК 658.7

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ТРАНСПОРТНЫХ ЗАТРАТ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ

Платонова М.А.
Воронежский институт высоких технологий

Аннотация: в настоящее время недостаточно внимания уделяется вопросу модернизации существующих логистических систем при ограниченном их использовании в реальной практике предприятий транспортной логистики. В работе рассматриваются вопросы повышения экономической эффективности логистической деятельности предприятий транспортной отрасли путем разработки рекомендаций по планированию, расчёту и оценке затрат на перевозку грузов.

Ключевые слова: логистическая система, модернизация, GPS-мониторинг, TMS-система, экономическая эффективность.

Abstract: Currently, insufficient attention is paid to the modernization of existing logistics systems, which see limited application in the actual operations of transport logistics enterprises. This paper addresses ways to enhance the economic efficiency of logistics activities within transport sector enterprises by developing recommendations for the planning, calculation, and assessment of freight transportation costs.

Keywords: logistics system, modernization, GPS monitoring, TMS system, economic efficiency.

Для минимизации затрат и экономии времени, компании, не имеющие собственного автопарка, пользуются услугами специализированных перевозчиков, однако такое партнерство приводит к формированию сложных цепочек поставок, где транспорт выступает в роли связующего звена [5]. Транспортные компании являются ключевыми игроками, обеспечивающими своевременное и правильное перемещение товаров от производителей к потребителям [3]. Любые задержки в процессе грузоперевозок могут вызвать каскадный негативный эффект на всю цепочку поставок, поэтому первостепенное значение приобретает анализ и оптимизация транспортных маршрутов для повышения эффективности и предотвращения сбоев.

По данным отечественных и зарубежных экспертов (например, [4, 8]) транспортные расходы составляют значительную часть общих логистических затрат – от 46 % до 72 %, в зависимости от отрасли, маршрутов и перевозимых грузов [1, 9]. Это означает, что управление транспортными расходами, повышением эффективности которого занимается научное сообщество, напрямую влияет на операционную эффективность и конкурентоспособность реального бизнеса [2, 6, 7].

Целью работы являлось исследование экономической эффективности логистической деятельности реально действующих предприятий транспортной логистики для разработки рекомендаций по планированию, расчёту и оценке затрат на перевозку грузов.

Эмпирическая база выполненного исследования сформирована на основе данных бухгалтерской и управленческой отчетности предприятия транспортной отрасли, а именно: сервисного локомотивного депо ООО «Локотех» в г. Поворино (Воронежская область) за период 2024-2025 годов. В анализ включены сведения о типовом маршруте перевозок «Поворино – Воронеж» (расстояние 150 км в одном направлении) и количестве рейсов (10 рейсов в месяц: фактическая потребность предприятия; 22 рабочих дня); структура затрат на перевозку транспортным средством (грузовой автомобиль грузоподъёмностью 10 т, фактическая загрузка 8 т) запасных частей для локомотивов серии 2ТЭ116; данные о фонде оплаты труда административно-управленческого персонала и водителей.

В исследовании рассматривались следующие затраты: оборудование (GPS/ГЛОНАСС-трекеры с датчиками уровня топлива) – 10…15 тыс. руб. на единицу; программное обеспечение и абонентская плата – 500…1500 руб./мес. за одно транспортное средство; монтаж и настройка – 2…3 тыс. руб. на автомобиль. Для парка из 44 автомобилей (депо Поворино) капитальные затраты составят 616000 руб.

Для внедрения системы управления транспортом (TMS-система) потребуются затраты на лицензию на для 44 автомобилей – 350000 руб. (единоразово), адаптация и интеграция с 1С – 68000 руб. Общие капитальные затраты – 418000 руб.

Постоянные издержки (не зависящие от количества рейсов в рассматриваемом диапазоне) представлены в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1 – Постоянные издержки за месяц

Статья затрат	Методика расчёта	Сумма, руб./мес.
Амортизация автомобиля	Стоимость 4000000 руб., срок службы 5 лет, линейный метод: 4000000 / (5 × 12)	66667
Зарплата административно-управленческого персонала (с отчислениями)	Фактические данные по депо (логист, бухгалтер, диспетчер)	120000
Аренда гаража и ремонтной зоны	Договор аренды	30000
Страхование (ОСАГО + Каско)	Годовой полис / 12	15000
Программное обеспечение для логистики	Лицензия 1С:Логистика / 12	5000
Итого постоянные издержки (Зпост)	на 1 рейс 236667 / 10 = 23667	236667

Переменные издержки, зависящие от количества и протяжённости рейсов, представлены в табл. 2 и на рис. 2.

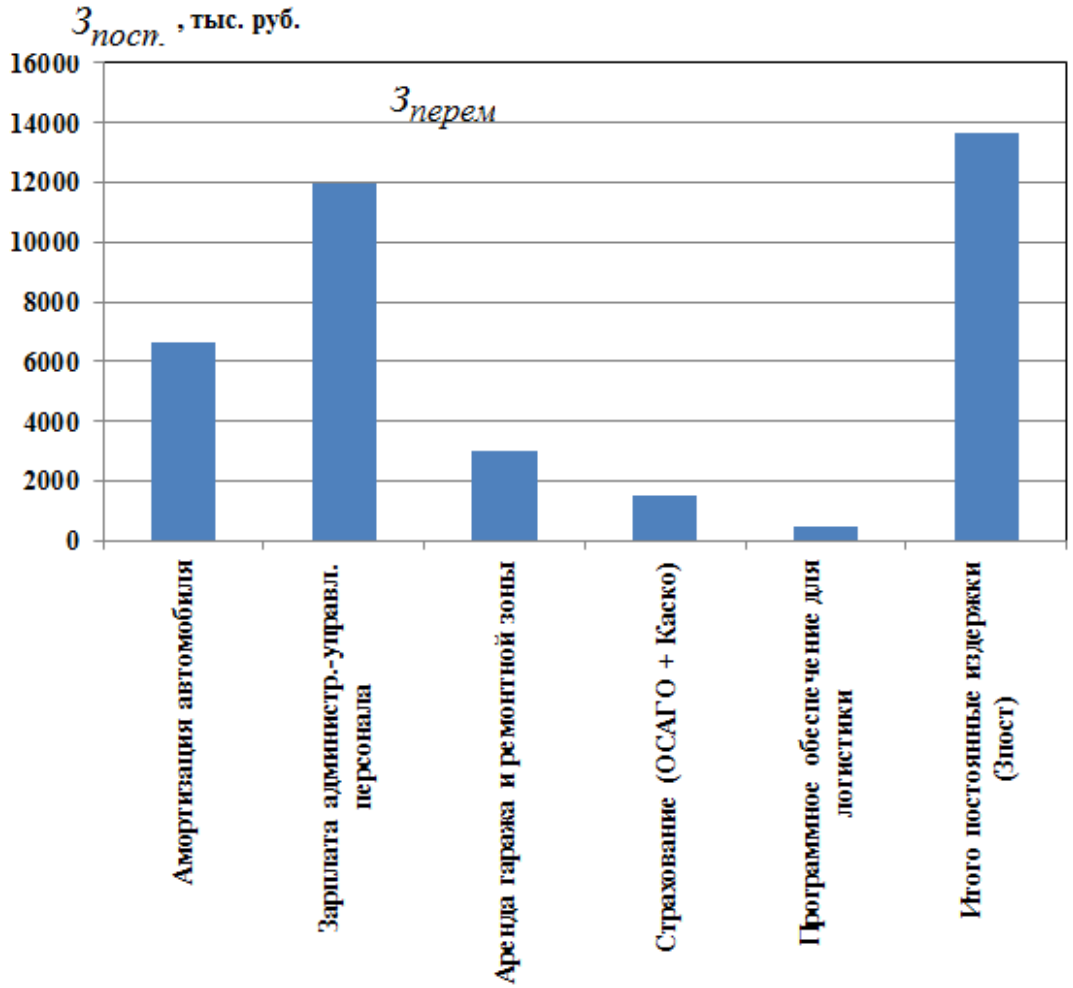


Рисунок 1 – Постоянные издержки за 1 рейс

Таблица 2 – Переменные издержки на один рейс

Статья затрат	Формула / методика расчёта	Сумма, руб.
Топливо	Расход 30 л/100 км, цена 55 руб./л, пробег 300 км (туда и обратно): 300×0,3×55	2475
Зарплата водителя (с отчислениями)	Ставка за рейс (30% премия, 30,2% страховые взносы)	3000
Техническое обслуживание	5 руб./км пробега: 300×5300×5	750
Износ шин	Ресурс 100000 км, комплект 40000 руб.: 300×(40000/100000)= 300×0,4300×(40000/100000)= 300×0,4	60
Платные дороги	Фактические затраты за рейс	500
Итого переменные издержки на 1 рейс (Зпер_рейс)	–	6785

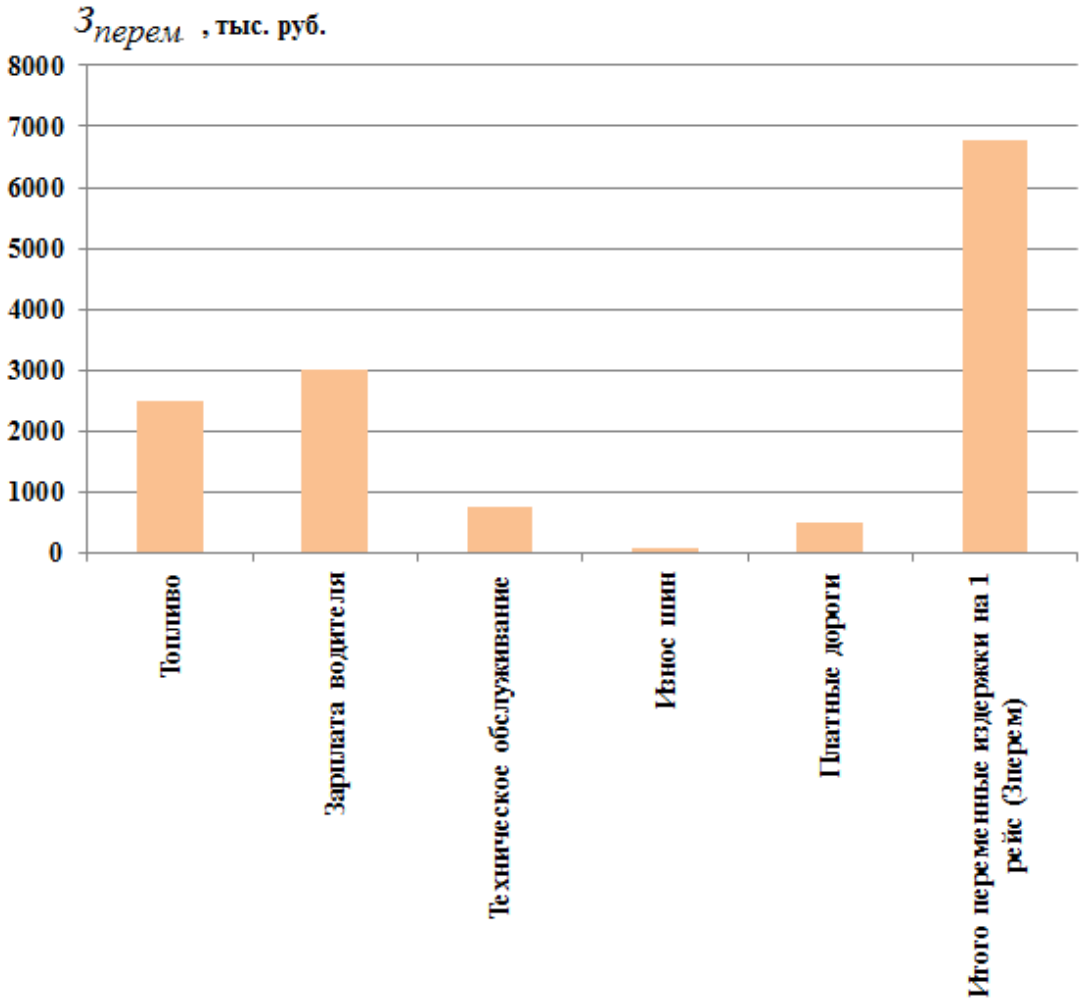


Рисунок 2 – Переменные издержки за 1 рейс

Расчёт себестоимости перевозки выполнен ниже:

Общий объём транспортной работы за месяц:

Vобщ=Q×L×Nрейсов=8 т×150 км×10=12000 т·км

Себестоимость 1 т·км:

Ст·км=ЗпостЗперVобщ=236667+6785·12000=30451712000=25,38 руб./т·км

Ст·км=VобщЗпост+Зпер=12000236667+67850=12000304517 =25,38 руб./т·км

Себестоимость перевозки 1 тонны груза на расстояние 150 км:

Ст=Ст·км×L=25,38×150=3807 руб./т

Себестоимость одного рейса (при перевозке 8 т):

Срейс=Ст×8=3807×8=30456 руб.

Структура затрат на один рейс представлена в табл. 3 и на рис. 3.

Таблица 3 – Структура затрат на один рейс

Статья затрат	Сумма, руб.	Доля, %
Топливо	2475	8,1
Зарплата водителя	3000	9,9
Техническое обслуживание и износ шин	810	2,7
Платные дороги	500	1,6
Косвенные (административные) затраты	23667	77,7
Итого	30452	100

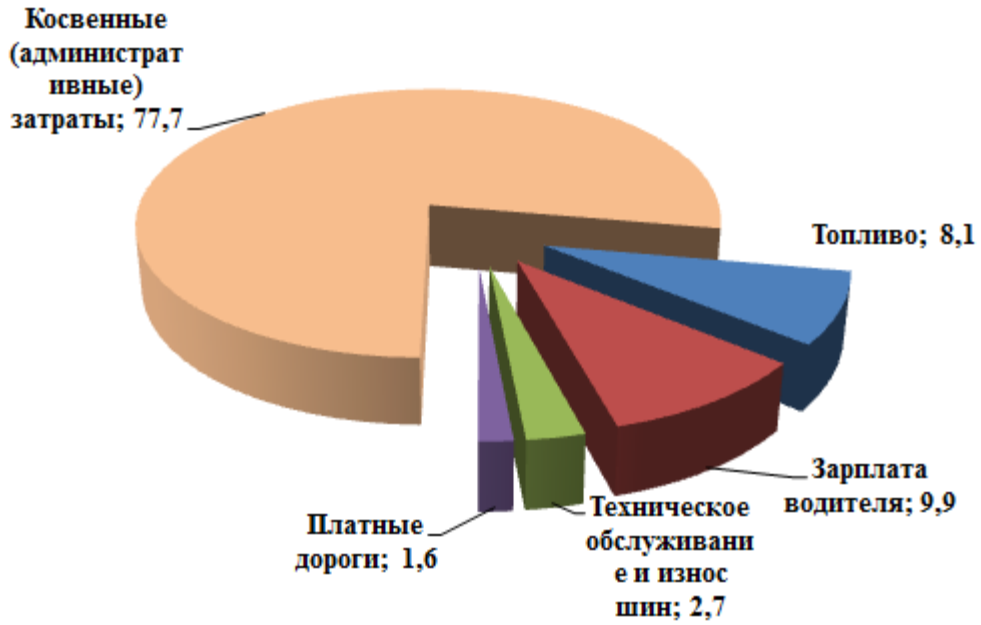


Рисунок 3 – Структура затрат на один рейс, %

Ключевым выводом из анализа вышеприведенной структуры распределения издержек является следующий: косвенные (административные) затраты составляют 77,7 % себестоимости рейса, что является аномально высоким показателем для типовой автомобильной перевозки. В мировой практике доля административных издержек в себестоимости автомобильных перевозок обычно не превышает 20..30% [10]. Это свидетельствует о наличии значительных резервов оптимизации за счёт сокращения управленческих расходов, централизации логистических функций и автоматизации.

Список использованных источников

1. Воронцов Ю.С. Обеспечение риск-защищенности транспортно-логистической системы в условиях цифровой трансформации / Ю.С. Воронцов. – М: Русайнс, 2025. – 136 с.

2. Климова Е.В. Транспортно-логистические системы / Е.В. Климова, С.Б. Джахьяева. – Астрахань: Астраханский государственный технический университет, 2023. – 84 с.
3. Платонов А.А. О некоторых особенностях распределения эксплуатационной длины железнодорожных путей по субъектам Российской Федерации / А.А. Платонов, М.А. Платонова // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России : Сборник научных трудов, Ростов на Дону, 01-02 марта 2018 года. Том 1. – Ростов на Дону: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2018. – С. 329-333.
4. Платонов А.А. Повышение эффективности работы лесовозных автопоездов при вывозке древесины в малолесных регионах: специальность 05.21.01 «Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства»: дисс. … канд. техн. наук / Платонов Алексей Александрович. – Воронеж, 2000. – 204 с.
5. Платонова М.А. Современная логистика на транспорте: цели, функции, тенденции / М.А. Платонова, К.А. Ткаченко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России («ТрансПромЭк-2023»): Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 140-144.
6. Платонова М.А. Транспортная логистика: учебное пособие / М.А. Платонова. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2026. – 60 с.
7. Платонова М.А. Транспортная логистика: учебное пособие / М.А. Платонова. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2026. – 108 с.
8. Современные подходы к управлению затратами в логистике предприятий Российской Федерации / М. Д. Ковальчук, Н. И. Кондрашова, Е. Д. Кудряшова [и др.] // Прикладные экономические исследования. – 2025. – № S1. – С. 199-206. – DOI: 10.47576/2949-1908.2025.8.8.025.
9. Транспортно-логистическая система промышленного предприятия как фактор повышения его конкурентоспособности / В.А. Слепов, И.А. Кокорев, Д.К. Балаханова [и др.] // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 17, № 12(165). – С. 40-53. – DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2025.12.17.004.
10. Izadi A. Cost Models and Cost Factors of Road Freight Transportation: A Literature Review and Model Structure / A. Izadi, M. Nabipour, O. Titidezh. – Fuzzy Information and Engineering, 2019. Vol. 11(3), pp. 257-278. – DOI: 10.1080/16168658.2019.1706960

УДК 658.7

ФОРМАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ РЕЗЕРВИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Платонова М.А.
Воронежский институт высоких технологий

Аннотация: Одним из ключевых факторов, определяющих эффективность функционирования логистических транспортных систем, является надежность работы транспортно-технологических машин. В работе рассматриваются вопросы многокритериальной оптимизации распределения ресурсов в резервированных комплексах транспортно-технологических машин: погрузчиков, кранов, тягачей, конвейерных систем и других агрегатов, обеспечивающих непрерывность грузопотока.

Ключевые слова: логистическая система, оптимизация, ресурсы, критерии эффективности.

Abstract: One of the key factors determining the operational efficiency of logistics transport systems is the reliability of transport and handling machinery. This paper examines the multi-criteria optimization of resource allocation within redundant systems comprising such machinery: including loaders, cranes, tow tractors, conveyor systems, and other units that ensure the continuity of cargo flow.

Keywords: logistics system, optimization, resources, efficiency criteria.

Современные логистические транспортные системы (ЛТС) характеризуются высокой степенью технической оснащенности и сложностью процессов взаимодействия различных видов транспорта и технологического оборудования [2, 3]. Одним из ключевых факторов, определяющих эффективность функционирования ЛТС, является надежность работы транспортно-технологических машин (ТТМ) – погрузчиков, кранов, тягачей, конвейерных систем и других агрегатов, обеспечивающих непрерывность грузопотока [4]. Так, непрерывность грузопотока на железнодорожном транспорте [5] зависит от трёх ключевых факторов, в которых ТТМ играют решающую роль. К указанным факторам относятся решение (как минимум – уменьшение) проблем задержки при перегрузке грузов между видами транспорта (железнодорожный ↔ автомобильный, морской, речной; может привести к простоям и нарушению цепочки поставок); неравномерного движения поездов (приводит к простоям на станциях, заторам и нарушению графика); ручного управления грузопотоком (приводит к ошибкам, потерям времени и низкой эффективности).

В условиях нестационарного спроса на логистические услуги, сезонных колебаний грузопотоков и неизбежных отказов техники особую

значимость приобретает задача рационального резервирования машин и агрегатов [1]. Резервирование позволяет компенсировать потери производительности при отказах оборудования, но требует дополнительных капитальных и эксплуатационных затрат. Возникает классическая проблема оптимизации: найти баланс между надежностью системы и экономической эффективностью ее функционирования.

Целью исследования является разработка математической постановки задачи многокритериальной оптимизации распределения ресурсов в резервированных комплексах транспортно-технологических машин и обоснование метода ее решения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

– выполнить формализацию структуры резервированного комплекса ТТМ и определить основные параметры управления;

– разработать систему критериев для оценки эффективности функционирования резервированного комплекса.

В исследовании применялся метод формализации структуры резервированного комплекса транспортно-технологических машин, выполняющих однородные операции по обработке грузопотока на операциях погрузки, разгрузки и перемещения. Указанный комплекс характеризуется такими параметрами, как общее количество n машин в комплексе, количество m резервных машин (при $m \le n$), интенсивность λ поступления требований на выполнение операций (грузопоток), производительность P_{TTM} одной машины, кратность k резервирования (отношение общего числа машин к минимально необходимому их количеству). Рассматривалась структура резервирования горячим резервом (резервные машины находятся в рабочем состоянии и готовы к немедленному включению, холодным резервом (резервные машины находятся в нерабочем состоянии и требуют времени на запуск), скользящим резервом (резерв распределяется между несколькими технологическими участками).

Для оценки надежности комплекса транспортно-технологических машин использовались такие показатели [6-8], как вероятность безотказной работы $P(t)$, коэффициент готовности $K_г$, средняя наработка на отказ $T_{ср}$.

В качестве критериев эффективности функционирования резервированного комплекса ТТМ предлагается использовать следующие показатели (рис. 1):

– экономический критерий (минимизация совокупных затрат C_{TTM}):

$$C_{TTM} = C_{кап} + C_{экспл} \to \min$$

где $C_{кап}$ – капитальные затраты на приобретение машин (пропорциональны n), $C_{экспл}$ – эксплуатационные затраты (зависят от режима использования и возрастают при увеличении количества машин n);

– надежностный критерий (максимизация коэффициента готовности $K_г \to \max$ или вероятности безотказной работы $P(t) \to \max$ за заданный период);

– эксплуатационный критерий (минимизация среднего времени ожидания обслуживания $T_{ожс} \to \min$).

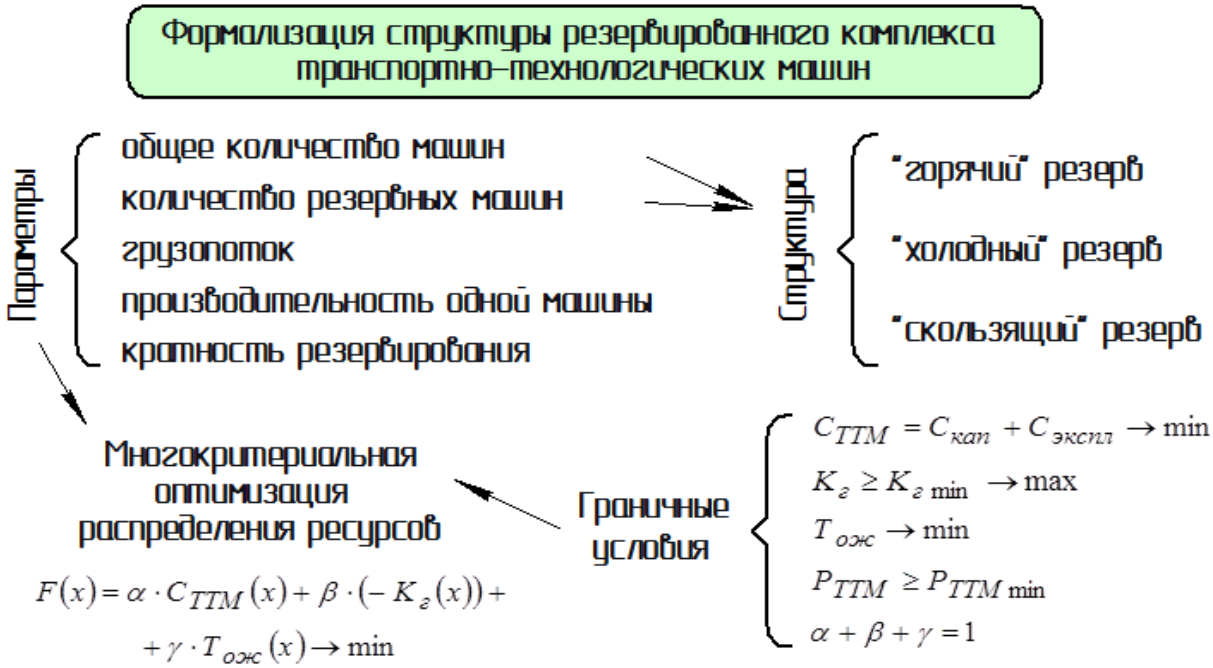


Рисунок 1 – Формализации структуры резервированного комплекса транспортно-технологических машин

Критерии являются противоречивыми: увеличение количества машин n (повышение надежности и снижение $T_{ожс}$) ведет к росту затрат ($C_{TTM} \to \max$). Задача заключается в поиске компромиссного решения.

Формально задача многокритериальной оптимизации распределения ресурсов в резервированном комплексе ТТМ может быть представлена в следующем виде:

$$F(x) = (f_1(x), f_2(x), \ldots, f_k(x)) \to \min$$

где $x = (n, m, S)$ – вектор управляемых переменных (общее количество машин n, количество резервных машин m, схема резервирования S); X – область допустимых решений, определяемая технологическими и ресурсными ограничениями ($x \in X$); $f_1(x) = C_{TTM}(x)$ – функция затрат; $f_2(x) = -K_г(x)$ – отрицательная функция коэффициента готовности (для перехода к минимизации); $f_3(x) = T_{ожс}(x)$ – функция среднего времени ожидания.

Ограничения включают:

– минимально допустимый уровень надежности $K_г \geq K_{г\,\min} \to \max$;

– максимально допустимый уровень затрат $C_{TTM} \leq C_{\max}$;

– технологические ограничения по производительности $P_{TTM} \geq P_{TTM\min}$.

Решением многокритериальной задачи является множество Парето-оптимальных решений, для которых невозможно улучшить ни один критерий без ухудшения другого [9]. Для поиска указанных оптимальных решений предлагается использовать комбинированный подход, включающий:

– метод взвешенных сумм для предварительной оценки области допустимых решений:

$$F(x) = \alpha \cdot C_{TTM}(x) + \beta \cdot (-K_г(x)) + \gamma \cdot T_{ож}(x) \to \min$$

где α, β, γ – весовые коэффициенты, $\alpha + \beta + \gamma = 1$;

– генетический алгоритм для поиска множества недоминируемых решений: кодирование решений в виде бинарных хромосом (n, m, схема резервирования S); использование операторов селекции, кроссинговера и мутации; функция приспособленности на основе критерия Парето-доминирования;

– анализ Парето-фронта для выбора рациональных решений с учетом предпочтений ЛПР (лица, принимающего решения).

Вывод:

Сформулирована задача многокритериальной оптимизации распределения ресурсов для резервированных транспортно-технологических комплексов. Модель учитывает структурную и временную избыточность, а также три ключевых аспекта: экономическую эффективность (затраты), надежность (коэффициент готовности) и эксплуатационные показатели (время ожидания). Разработанная система критериев позволяет выявить противоречия между целевыми параметрами. Для поиска рациональных решений предложен метод построения множества Парето-оптимальных вариантов, сочетающий подход взвешенных сумм, что дает возможность лицу, принимающему решения, выбирать оптимальную стратегию с учетом специфики предприятия.

Список использованных источников

1. Актуальные задачи трансформации национальных транспортно-логистических систем в условиях санкционных воздействий / Д.В. Капский, О.Н. Ларин, Ф.Д. Венде [и др.] // Наука и техника. 2024. Т. 23, № 6. С. 517-525. DOI: 10.21122/2227-1031-2024-23-6-517-525
2. Логистика в транспортных системах / Р.С. Саттаров, Р.С. Симак, Г.Г. Левкин [и др.]. М: Директ-Медиа, 2025. 156 с.
3. Бишутин С.Г., Кешенкова В.Г. Логистические транспортные системы: учеб. пособие. Брянск: Изд-во БГТУ, 2024. 112 с.
4. Григорьев М.Н., Уваров С.А., Ткач В.В. Управление запасами и складская логистика: учебник для вузов. М: Юрайт, 2026. 84 с.

5. Платонов А.А. О некоторых особенностях распределения эксплуатационной длины железнодорожных путей по субъектам Российской Федерации / А.А. Платонов, М.А. Платонова // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России: Сборник научных трудов, Ростов на Дону, 01-02 марта 2018 года. Том 1. – Ростов на Дону: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2018. – С. 329-333.
6. Платонова М.А. Внедрение систем оценки клиентского сервиса в компаниях логистической направленности / М.А. Платонова, П.А. Батищев // Транспорт: наука, образование, производство («Транспорт-2024»): Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 24-26 апреля 2024 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2024. – С. 171-176.
7. Платонова М.А. Транспортная логистика: учебное пособие / М.А. Платонова. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2026. – 60 с.
8. Платонова М.А. Транспортная логистика: учебное пособие / М.А. Платонова. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2026. – 108 с.
9. Транспортно-логистические системы перевозки грузов: Учебник для вузов / В.Е. Шведов, В.А. Глинский, Н.В. Иванова [и др.]; под общей редакцией В.Е. Шведова. – СПб: Издательский центр «Интермедия», 2019. – 288 с.

УДК 656.224

ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ КЛАССНОСТИ ВОКЗАЛОВ

Попова Е.А.[1], Мадяр О.Н.[2]
1. РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж
2. Российский университет транспорта, г. Москва

Аннотация. В статье проводится сравнительный анализ двух подходов к определению классности железнодорожных вокзалов ОАО «РЖД»: стандартной балльной методики и доходного подхода. Рассматривается нормативная база, регламентирующая классификацию, включая Типовое положение о вокзале и распоряжение № 2872р. Выявляется основной недостаток стандартной методики - искажение результатов из-за высокого удельного веса показателя площади объектов недвижимости, что ведет к присвоению завышенного класса вокзалам с низкой фактической загрузкой. Анализируется влияние выбора методики на формирование штатного расписания, фонда оплаты труда, эксплуатационных затрат и требования к качеству обслуживания пассажиров. Применение доходного подхода

исключает неэффективное расходование средств и обеспечивает соответствие выделяемых ресурсов фактической значимости вокзала.

Ключевые слова: классность железнодорожных вокзалов, ОАО «РЖД», балльная методика, доходная методика, штатное расписание, фонд оплаты труда, эксплуатационные затраты, коммерческая эффективность, аренда площадей, дополнительные платные услуги, качество обслуживания пассажиров, управление инфраструктурой.

Классификация вокзалов выступает базовым инструментом менеджмента инфраструктуры ОАО «РЖД», детерминирующим организационное устройство, масштабы финансирования и степень материального поощрения сотрудников. Установление класса вокзалов базируется на нормативной базе ОАО «РЖД».

Фундаментальным актом, определяющим статус вокзала как элемента региональной дирекции, служит типовое положение о железнодорожном вокзале, которое фиксирует его цели, задачи, механизм финансирования и корреляцию системы оплаты труда персонала с присвоенным классом [1].

Алгоритм вычисления индикаторов, описывающих функционирование вокзалов, закреплен обособленным распорядительным актом ОАО «РЖД» - «Показатели, характеризующие работу железнодорожных вокзалов» (распоряжение № 2872р). Этот акт задает список метрик и критерии их оценки. На его фундаменте выстроена типовая балльная система, где результаты работы вокзала конвертируются в баллы, а итоговый класс выводится из их совокупной суммы [1,2].

Тем не менее практический опыт демонстрирует, что типовая балльная система в ряде ситуаций генерирует результаты, диссонирующие с фактической ролью вокзала. Ключевой изъян заключается в том, что существенный удельный вес в данной системе занимает метрика площади объектов недвижимости. Вследствие этого вокзал, обладающий масштабным зданием при скромном пассажиропотоке, способен аккумулировать высокий балл и номинально претендовать на высший класс, несмотря на фактическую низкую интенсивность эксплуатации.

С целью нивелирования данного дефекта в операционной практике внедряется доходный подход, где класс устанавливается по совокупной выручке вокзала от реализации дополнительных коммерческих сервисов и сдачи помещений в аренду. Такой подход визуализирует коммерческую рентабельность вокзала и его подлинную ценность в транспортном каркасе, гарантируя более релевантную классификацию [3,4].

Сравнение двух алгоритмов и аргументация выбора используемого на практике метода образуют предметную область настоящего исследования. Стержневой принцип стандартной балльной методики сводится к приведению годовых производственных объемов к среднесуточным величинам посредством делителя 365. Это гарантирует сопоставимость

данных вокзалов, эксплуатируемых в несхожих условиях. Доходная методика, напротив, оперирует годовыми финансовыми поступлениями и соотносит их с утвержденной шкалой классов.

В рамках стандартной балльной методики класс вокзала рассчитывается на базе суммы баллов, начисляемых по индикаторам, отражающим объемы его деятельности. В число ключевых индикаторов входят площадь объектов недвижимости вокзального комплекса, доходы от оказания пассажирам дополнительных платных услуг и количество отправленных пассажиров.

Индикатор площади вокзальных помещений отражает масштаб недвижимых активов и обладает максимальным удельным весом в балльной шкале. Именно этот параметр формирует основную долю итоговой суммы баллов, что и служит источником погрешностей при слабой загрузке вокзала. Индикатор отправления пассажиров описывает пассажиропоток, однако его удельный вклад в балльную оценку при низком трафике оказывается несущественным [5]. Индикатор дополнительных платных услуг характеризует доходность сервисного блока вокзала.

В доходной методике класс выводится из совокупной выручки вокзала, объединяющей доходы от дополнительных платных услуг и арендные поступления, приведенные без учета налога на добавленную стоимость. Итоговая годовая сумма доходов сопоставляется со шкалой классов, фиксирующей доходные границы для каждой категории. Подобный подход наделяет решающим значением коммерческую эффективность вокзала, а не физический размер его площадей.

Фундаментальное расхождение двух методик заключается в том, какому фактору делегируется определяющая роль. Стандартная балльная методика сфокусирована преимущественно на материально-техническом потенциале вокзала (площадь), тогда как доходная - на результатах его коммерческой эксплуатации (доходы). Поскольку площадь представляет собой наименее управляемый и наименее репрезентативный с точки зрения загрузки параметр, доходная методика гарантирует более объективную классификацию вокзалов с дифференцированной интенсивностью работы. Анализ проблематики организации вокзальной деятельности и присвоения классности базируется на научных трудах в сфере экономики и эксплуатации железнодорожного транспорта, освещающих технологические процессы вокзалов и пассажирских станций, организацию пассажирских сообщений и экономические аспекты функционирования отрасли [6].

Данные работы закладывают теоретический фундамент анализа, однако задачи сопоставления методик определения классности конкретных объектов требуют автономной проработки на основе эмпирических данных. Класс вокзала оказывает прямое воздействие на организацию его бизнес-процессов и экономические метрики. В первую очередь, класс

детерминирует конфигурацию и количественный состав штатного расписания. Вокзалы высшей категории принимают повышенные пассажиропотоки и предлагают расширенный спектр сервисов, что обуславливает необходимость наращивания штата билетных касс, справочно-информационных подразделений, служб управления залами ожидания, безопасности и эксплуатации недвижимости [7,8].

От класса зависит фонд оплаты труда вокзала. Так как размер вознаграждения сотрудников детерминируется классом в пределах бюджета затрат региональной дирекции, смена класса инициирует пересмотр фонда оплаты труда. Классность также предопределяет объемы финансирования эксплуатационных издержек: затрат на содержание и текущий ремонт строений и инженерных сетей, коммунальное обеспечение, клининг и благоустройство прилегающей территории. Некорректное установление класса вокзала из-за использования неадекватной методики провоцирует экономические убытки.

Если вокзал с низкой интенсивностью формально причислен к высшей категории, ему выделяется избыточный бюджет и утверждается раздутый штат, не коррелирующий с реальным объемом задач. Это влечет нецелевое расходование капитала ОАО «РЖД». И наоборот, точное определение класса через доходную методику обеспечивает соразмерность выделяемых ресурсов фактической значимости вокзала. Классность также сопряжена с нормативами качества пассажирского сервиса. Вокзалы более высокого ранга обязаны гарантировать расширенный портфель услуг, повышенный стандарт комфорта залов ожидания, доступность информационных и сервисных каналов для маломобильных категорий граждан.

Следовательно, установление классности представляет собой комплексное управленческое решение, одновременно затрагивающее организационную архитектуру, экономику и качество клиентского сервиса вокзала, при этом выбор методики оценки прямо детерминирует обоснованность данного решения.

Список использованных источников

1. Распоряжение ОАО «РЖД» от 29.12.2017 № 2872р «Об утверждении показателей, характеризующих работу железнодорожных вокзалов»
2. Типовое положение о региональной дирекции железнодорожных вокзалов - структурном подразделении Дирекции железнодорожных вокзалов - филиала открытого акционерного общества "Российские железные дороги", утвержденное распоряжением ОАО "РЖД" от 28 ноября 2006 года N 2345р.
3. Куныгина, Л. В. Модернизация вокзалов в транспорно-узловые пассажирские комплексы / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической

конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 89-93. – EDN RTGHBV.
4. Журавлева, И. В. Пассажиропоток как основа стратегии и планирования инвестиций на железнодорожном транспорте / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 117-119. – EDN NUOHKQ.
5. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.
6. Журавлева, И. В. Оптимизация пассажирских перевозок от прогноза спроса до повышения эффективности / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 119-121. – EDN TPEJLY.
7. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, определяющих лояльность пассажиров к сервисам высокоскоростного железнодорожного транспорта, и повышение конкурентоспособности ВСМ-проектов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 129-132. – EDN TSUXGG.
8. Журавлева, И. В. Транспортная система, как основа мобильности - логистический подход к пассажирским перевозкам / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 121-123. – EDN VTXZCK.
9. Куныгина, Л. В. Реализация концепции создания "Умного вокзала" на станции Чертково / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") : труды международной Научно-

практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта», Воронеж, 23 января – 23 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 63-68. – EDN GSMQBM.
10. Журавлева, И. В. Логистический подход к управлению пассажирскими потоками / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 249-251. – EDN HVZVTR.

УДК 656.073

«ИННОВАЦИОННАЯ МОБИЛЬНОСТЬ» - ВЕКТОР РАЗВИТИЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Попова Е.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье рассматривается трансформация мультимодальных пассажирских перевозок в ОАО «РЖД» из экспериментального сервиса в полноценную цифровую услугу формата «от двери до двери». На основе анализа данных АО «ФПК» и официальных платформ холдинга рассмотрена архитектура цифровой платформы, которая объединяет более 5 тысяч перевозчиков. Проведен анализ некоторых курортных направлений.

Ключевые слова: мультимодальные перевозки, ОАО «РЖД», цифровой коридор пассажира, единый билет, транспортная доступность, платформа Инновационная мобильность, логистика, расписание, пересадка, автобус, поезд, водный транспорт.

Мультимодальные перевозки в экосистеме ОАО «РЖД» перестали быть экспериментом и превратились в полноценную цифровую услугу. Речь идет о концепции «от двери до двери», когда пассажир в одном интерфейсе - на сайте rzd.ru, в мобильном приложении «РЖД Пассажирам» или в кассе - может составить сложный маршрут, объединив поезд, самолет, пригородную электричку, автобус и даже водный транспорт, оформив единый заказ.

Реализация этого сервиса стала возможна благодаря платформе «Инновационная мобильность» и Единому транспортному порталу travel.rzd.ru. Система объединяет более 5 тысяч перевозчиков и поставщиков услуг. Технологически это реализовано через конструктор

маршрутов, который автоматически состыковывает расписания разных видов транспорта. Пассажиру оформляется единый билет на поезд и посадочный талон на автобус в рамках одного заказа. В перспективе, после принятия соответствующих законодательных актов, холдинг планирует перейти к выпуску единого физического или цифрового билета на все сегменты пути [1,2].

География мультимодальных связей РЖД охватывает как туристические, так и социальные направления. На основе данных с официальных ресурсов холдинга можно выделить несколько ключевых векторов:

– Курортные направления связывают регионы Центральной России и Поволжья с Черноморским побережьем и курортами Северного Кавказа. Яркий пример - маршрут Белгород – Алексеевка – Россошь – Адлер / Кисловодск / Анапа. Автобусы отправляются от железнодорожного вокзала Белгорода, доставляя пассажиров до станции Россошь, где они пересаживаются на поезда дальнего следования. Также развиваются маршруты к курортам Приэльбрусья, Карачаево-Черкессии и в Калининградскую область.

– Развитие транспортной доступности внутри субъектов РФ, где железнодорожная сеть не охватывает малые города. В Удмуртской Республике запущены маршруты из Ижевска в Глазов, Воткинск и поселки Игра и Ува. В Вологодской области автобусы соединяют областной центр с Кирилловом, а также Череповец с городами Кириллов и Белозерск.

– В сентябре 2022 года холдинг открыл новое сообщение между Красноярским краем и Кемеровской областью по маршруту Красноярск - Боготол - Мариинск. Это направление критически важно для связи промышленных центров Сибири, где ранее отсутствовало прямое мультимодальное сообщение.

– Доставка туристов к удаленным достопримечательностям. Сюда относятся маршруты к Свято-Троицкому Серафимо-Дивеевскому женскому монастырю, а также перспективные проекты в Карелии (поезд и катер «Метеор») и Якутии (поезд и паром).

– Интеграция поездов дальнего следования с городским транспортом и такси. В рамках тестирования приложения «ПроТранспорт» в Самарской области пассажиры могут планировать поездку от вокзала до конечного адреса в городе с использованием автобусов или такси.

Спрос на смешанные сообщения демонстрирует стабильный рост. Согласно данным АО «Федеральная пассажирская компания» (ФПК), только за сезон летних перевозок 2026 года мультимодальными маршрутами воспользовались свыше 20 тысяч человек. Для сравнения: в аналогичный период 2025 года этот показатель составлял почти 11 тысяч пассажиров.

Динамика за более длительный период еще показательнее: всего с начала 2026 года поездки в смешанном сообщении совершили около 34 тысяч пассажиров, тогда как в первом полугодии 2025 года - 18,5 тысяч. Расчет показывает рост на 83,8% в первом полугодии и на 81,8% в летний сезон. В 2022 году на платформе было продано более 300 тысяч билетов на другие виды транспорта, что подтверждает стабильное масштабирование услуги. На фоне общего роста пассажиропотока сети РЖД за 8 месяцев 2026 года (866,5 млн человек, +0,5% к прошлому году), именно сегмент смешанных сообщений показывает кратное опережение средних показателей отрасли.

Популярность сервиса обусловлена тремя факторами:

1. Автоматическая состыковка расписаний снимает с пассажира необходимость самостоятельно планировать пересадки.

2. Покупка единого заказа исключает наценки разных агрегаторов.

3. Сервис позволяет добраться до локаций, не имеющих прямого железнодорожного сообщения, используя привычную и надежную инфраструктуру РЖД [3,4].

Экономический эффект и перспективы Развитие мультимодальности является частью стратегии цифровой трансформации РЖД до 2025 года, в которую инвестировано 7,43 млрд рублей. В ближайшем будущем холдинг планирует добавить в один клик к маршруту бронирование гостиниц, страховок и трансфера, превращая покупку билета в полноценное планирование путешествия.

Важным драйвером роста выступает B2B-сегмент: платформа активно используется турагентствами и корпоративными клиентами для организации деловых поездок [5,6]. Кроме того, РЖД прорабатывают интеграцию с зарубежными перевозчиками (Trenitalia, Deutsche Bahn, SNCF), что в перспективе позволит строить мультимодальные маршруты из России в Европу с единой точкой входа. Параллельно ведется работа по включению в систему водного транспорта в Санкт-Петербурге и на Дальнем Востоке, что создаст непрерывную транспортную цепь «поезд - скоростной катер - паром».

Примеры мультимодальных маршрутов в Калининградскую область.

Калининградская область является одним из ключевых направлений для развития мультимодальных пассажирских перевозок РЖД из-за своего географического положения. Главная задача сервиса здесь - обеспечить бесшовную доставку туристов от материковой части России до курортов Балтийского моря.

На официальном сайте РЖД и через АНО «Единая транспортная дирекция» реализованы следующие популярные маршруты по схеме «поезд + автобус»:

1. Поезд + автобус: от вокзала Калининграда до побережья. Это наиболее востребованное направление, связывающее железнодорожный

вокзал Калининграда с главными курортами области. Путь пассажира организован максимально просто: после выхода из поезда достаточно пройти около 200 метров до автовокзала, где пересесть на комфортабельный автобус.

– Москва (или любой город РФ) - Калининград - Светлогорск: Классический маршрут для любителей прогулок по променаду и европейской архитектуры. Поезд прибывает в Калининград, далее автобус следует в главный курорт области.

– Москва (или любой город РФ) - Калининград - Янтарный: Маршрут к поселку, где сосредоточено 90% мировых запасов янтаря. Здесь находится самый широкий пляж в Европе (Blue Flag).

– Москва (или любой город РФ) - Калининград - пос. Морское: Сезонный летний маршрут, ведущий к Куршской косе. Морское - это крайняя точка национального парка, идеальная точка старта для пеших маршрутов по дюнам.

– Москва (или любой город РФ) - Калининград - Переславское / Поваровка / Покровское: Социально-ориентированные маршруты, связывающие областной центр с населенными пунктами, где нет прямого железнодорожного сообщения, что критически важно для местных жителей.

Особенности оформления и проезда:

– При покупке билета онлайн (например, «Москва - Светлогорск») система автоматически формирует составной заказ. Пассажиру не нужно покупать два разных билета. В личном кабинете или в приложении «РЖД Пассажирам» отображается билет на поезд и талон на автобус.

– Дети до 7 лет путешествуют бесплатно без предоставления места. Для детей до 12 лет действует детский тариф (при условии обязательного предоставления отдельного места в автобусе согласно правилам безопасности).

– Расписание автобусов жестко привязано к графику прибытия поездов дальнего следования. Время пересадки минимизировано, а остановка автобуса находится в прямой видимости от выхода с железнодорожного вокзала Калининграда.

2. Помимо пассажирских перевозок, Калининградская область является центром сложных мультимодальных логистических схем РЖД, которые обеспечивают транспортную независимость региона. В 2025–2026 годах были масштабированы следующие грузовые маршруты:

– Балтийск - Усть-Луга (Санкт-Петербург): железнодорожно-паромная линия. Грузы из материковой России доставляются автотранспортом в порты Усть-Луга или Санкт-Петербург, перегружаются в крытые вагоны и отправляются паромами в Балтийск. Эта схема (проект «3 в 1») позволяет полностью обходить транзитные ограничения через территорию Литвы.

– Беларусь - Калининград: В 2025 году к схеме подключились Минск, Гомель, Брест и Гродно. Товары доставляются автотранспортом до складов в Беларуси, перегружаются в железнодорожные вагоны и следуют паромом через Усть-Лугу в Балтийск. Срок доставки составляет около 10 дней.

Эти примеры демонстрируют, что мультимодальность РЖД решает не только задачи комфортного туризма, но и обеспечивает стратегическую связность самого западного региона России с основной территорией страны [7,8].

Мультимодальные перевозки РЖД перешли порог локального тестирования и стали системным элементом транспортной стратегии России. Успех сервиса, подтвержденный ростом пассажиропотока более чем на 80%, базируется на решении главной проблемы путешественника - необходимости самостоятельно состыковывать расписания и покупать билеты у разных операторов. Сегодня платформа «Инновационная мобильность» решает не только задачи комфортного туризма, обеспечивая доставку к курортам Балтики и Кавказа, но и выполняет важную социальную функцию, связывая малые города с региональными центрами.

Список использованных источников

1. Журавлева, И. В. Пассажиропоток как основа стратегии и планирования инвестиций на железнодорожном транспорте / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 117-119. – EDN NUOHKQ.
2. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.
3. Журавлева, И. В. Оптимизация пассажирских перевозок от прогноза спроса до повышения эффективности / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 119-121. – EDN TPEJLY.
4. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, определяющих лояльность пассажиров к сервисам высокоскоростного железнодорожного транспорта, и повышение конкурентоспособности ВСМ-проектов / Л. В.

Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 129-132. – EDN TSUXGG.
5. Журавлева, И. В. Транспортная система, как основа мобильности - логистический подход к пассажирским перевозкам / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 121-123. – EDN VTXZCK.
6. Куныгина, Л. В. Реализация концепции создания "Умного вокзала" на станции Чертково / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") : труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта», Воронеж, 23 января – 23 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 63-68. – EDN GSMQBM.
7. Журавлева, И. В. Логистический подход к управлению пассажирскими потоками / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 249-251. – EDN HVZVTR.
8. Куныгина, Л. В. Модернизация вокзалов в транспорно-узловые пассажирские комплексы / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 89-93. – EDN RTGHBV.

УДК: 656.073

МОРСКОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ХОЛДИНГА «РЖД»: ОТ ПАРОМНЫХ ПЕРЕПРАВ ДО СТИВИДОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Попова Е.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье проанализирован процесс эволюции морского подразделения ОАО «РЖД»: от второстепенного инфраструктурного элемента до полноценной вертикально-интегрированной логистической структуры. Рассмотрена деятельность оператора железнодорожно-паромных линий ООО «БФИ» в бассейнах Балтийского и Черного морей, а также стивидорных мощностей, в частности флагманского комплекса «Юг-2» в порту Усть-Луга, его техническая инфраструктура (причалы, железнодорожные фронты), его диверсификация грузопотоков и интеграция с паромным сообщением.

Ключевые слова: ОАО «РЖД», морские перевозки, железнодорожно-паромные сообщения, стивидорные услуги, МПК «Юг-2», порт Усть-Луга, ООО «БФИ», ЗАО «ЮКЖД», концессия, МТК «Север - Юг», транспортная безопасность, логистический суверенитет.

В условиях трансформации глобальных логистических цепочек ОАО «РЖД» развивает не только сухопутную инфраструктуру, но и собственные морские компетенции. Морское направление холдинга представляет собой сложную экосистему, объединяющую железнодорожно-паромные сообщения, управление портовыми мощностями и концессионное управление зарубежной инфраструктурой. Ключевыми игроками в этом сегменте выступают специализированные структуры: ООО «БЛЭКСИА ФЕРРИ И ИНВЕСТИЦИИ» (БФИ) и ЗАО «Южно-Кавказская железная дорога» (ЮКЖД).

ООО «БФИ»: оператор евразийских паромных коридоров Компания «БЛЭКСИА ФЕРРИ И ИНВЕСТИЦИИ» является основным инструментом РЖД для обеспечения бесперебойного грузового сообщения в условиях внешних ограничений [1,2]. Взаимодействуя с АО «РЖД Логистика», БФИ осуществляет международные и каботажные перевозки в бассейнах Балтийского и Черного морей, выступая оператором стратегически важных железнодорожно-паромных линий.

География деятельности БФИ охватывает два ключевых направления:

1. Черноморский бассейн: Линии «Кавказ – Поти» (Грузия), «Кавказ – Самсун» (Турция), а также «Кавказ – Керчь» и «Новороссийск – Керчь (Севастополь)». Эти маршруты обеспечивают связь материковой части России с Крымским полуостровом и выход на рынки Ближнего Востока.
2. Балтийский бассейн: Линии «Усть-Луга – Балтийск» (Калининградская область) и «Усть-Луга – Засниц» (Германия). Для работы

на этих направлениях компания эксплуатирует собственный флот многопрофильных железнодорожных паромов: «СМАТ» (ТФМ-1), «ФЕРУЗ» (БФИ-1), «Петербург», «Балтийск» и «Каунас».

Помимо фрахтования судов для Дальневосточного региона, производственная деятельность БФИ включает организацию стивидорных услуг - погрузочно-разгрузочных работ в портах, что позволяет холдингу контролировать логистическую цепочку на всем ее протяжении [3,4].

Стивидорная деятельность - погрузочно-разгрузочные работы и хранение грузов в портах - является фундаментом, на котором строится эффективность морских перевозок холдинга. Для РЖД владение стивидорными мощностями означает гарантию того, что груз, прибывший по железной дороге, будет оперативно погружен на судно без задержек и участия посредников.

Многопрофильный перегрузочный комплекс «Юг-2» (Усть-Луга) МПК «Юг-2» - это флагманский стивидорный актив, обеспечивающий транспортную доступность Северо-Запада России. Комплекс входит в состав АО «Морской торговый порт Усть-Луга» и занимает территорию 100,5 га. Технические возможности терминала:

– на территории функционируют 5 глубоководных причалов общей длиной более 900 метров (глубины до 12,8 м), принимающих суда дедвейтом до 50 000 тонн. Железнодорожная инфраструктура включает 13 путей протяженностью 7,2 км. В 2024–2025 годах были введены в эксплуатацию новые железнодорожные фронты длиной более 4 км, что позволило увеличить пропускную способность и сократить простои вагонов [5,6].

– проектная мощность составляет 6,08 млн тонн в год (до 340 тыс. TEU). Исторически специализировавшийся на накатных грузах, сегодня терминал прошел глубокую диверсификацию. Здесь переваливаются минеральные удобрения (для «ФосАгро»), уголь, ферросплавы и негабаритное оборудование для заводов в Ленинградской области.

– комплекс оснащен мобильными кранами, ричстакерами и системами управления складом (SOLVO VMS), позволяющими отслеживать грузы в реальном времени.

Стивидорные мощности «Юг-2» неразрывно связаны с деятельностью БФИ. Автомобильно-железнодорожный паромный комплекс (АЖПК) работает в тесной связке с терминалом. Грузы, прибывающие паромами из Балтийска или Засница, проходят перевалку непосредственно на мощностях «Юг-2», создавая бесшовную логистическую цепь.

Вторым значимым стивидорным активом является терминал в северокорейском порту Раджин. Этот проект имеет стратегическое значение как «окно» в Азиатско-Тихоокеанский регион. Инфраструктура порта позволяет принимать российские грузы по Транссибу и перегружать их на

морские суда для Южной Кореи и Китая, обеспечивая выход на рынки АТР в обход традиционных западных маршрутов.

Деятельность РЖД за пределами России представлена ЗАО «Южно-Кавказская железная дорога». Согласно концессионному договору от 13 февраля 2008 года, ЮКЖД управляет железнодорожной инфраструктурой Армении на срок 30 лет с правом пролонгации. ЮКЖД выступает национальным перевозчиком, осуществляя грузовые и пассажирские перевозки, ремонт и строительство инфраструктуры. В рамках своей деятельности ЮКЖД также является оператором паромной линии «Кавказ – Поти», интегрированной в общую сеть РЖД. Это обеспечивает доставку грузов из Армении в Россию через территорию Грузии и Черное море, замыкая мультимодальный контур в Закавказье.

Развитие морского дивизиона РЖД напрямую коррелирует с ростом грузооборота морских портов России и рекордными показателями на Северном морском пути. Для холдинга морские перевозки перестают быть вспомогательной функцией. В условиях санкционного давления владение собственными паромами (БФИ) и портовыми терминалами («Юг-2») становится фактором национальной экономической безопасности, обеспечивая транспортную независимость Калининградской области, Крыма и экспортно-импортных операций в целом.

Стратегия расширения включает развитие «сухих портов». В частности, РЖД инвестирует порядка 1,2 млрд рублей до 2025 года в модернизацию грузового терминала Кутум в Астрахани. После обновления объект станет перевалочным хабом мощностью 500 тыс. тонн в год для международного транспортного коридора «Север - Юг», связывающего Индию, Иран и Европу через территорию России. Это позволит накапливать различную номенклатуру грузов с дальнейшей доставкой в припортовую зону и обеспечит семикратный рост переработки крупнотоннажных контейнеров [7,8].

В условиях трансформации глобальных цепочек поставок и санкционного давления владение собственными активами - от паромов «БФИ» до глубоководных терминалов «Юг-2» - перестало быть просто коммерческой задачей и стало фактором национальной экономической безопасности. Интеграция железнодорожно-паромных комплексов с портовыми стивидорными мощностями позволяет холдингу обеспечивать бесшовную доставку грузов, гарантируя независимость экспортно-импортных операций Калининградской области и Крыма. Развитие международного коридора «Север - Юг» через модернизацию терминала Кутум в Астрахани открывает для РЖД новые рынки Ирана и Индии, диверсифицируя географию грузопотоков. Таким образом, морской сегмент холдинга трансформируется в замкнутую экосистему, способную обеспечить полный цикл доставки «от двери до двери» по ключевым

направлениям Евразии, эффективно конкурируя в условиях новой геополитической реальности.

Список использованных источников

1. Журавлева, И. В. Мультимодальная перевозка, как важная составляющая перевозочного процесса / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 51-55. – EDN QXTYOM.
2. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.
3. Журавлева, И. В. Услуги логистического сервиса в условиях доставки скоропортящихся грузов / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 254-257. – EDN MDQGXQ.
4. Куныгина, Л. В. Повышение эффективности использования грузовых вагонов на основе анализа времени простоя на станциях погрузки и выгрузки / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 125-129. – EDN TIEDRL.
5. Журавлева, И. В. Контрейлерные перевозки, перспективы развития / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 48-51. – EDN KPEGXF.
6. Куныгина, Л. В. Развитие инфраструктуры и внедрение новых технологических решений на Юго-Восточной железной дороге в условиях роста объемов перевозок грузов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. –

Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 132-136. – EDN AMDCBD.
7. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, влияющих на сохранность грузов при железнодорожных перевозках / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 269-271. – EDN QPGLAP.
8. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.

УДК 656.71

«ВИРТУАЛЬНАЯ СЦЕПКА»: КАК ЦИФРОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЖД УВЕЛИЧИВАЕТ ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Попова Е.А.[1], Мадяр О.Н.[2]
1. РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж
2. Российский университет транспорта, г. Москва

Аннотация. В статье рассматривается применение цифровой системы приёма порожних и гружёных вагонов для перевозки на сети железных дорог. Система, получившая название «Цифровой приёмосдатчик», направлена на оптимизацию коммерческих операций, снижение эксплуатационных расходов, экономию, повышение удовлетворённости клиентов и лояльности к железнодорожному транспорту.

Ключевые слова: цифровизация, приёмосдатчик, коммерческий осмотр, технология, грузовые перевозки, транспортная стратегия, подвижной состав, грузопотоки.

В условиях постоянно растущего грузопотока, особенно на ключевых экспортных направлениях, классическая железнодорожная инфраструктура сталкивается с пределом своих возможностей. Строительство новых путей - процесс долгий и капиталоемкий. Ответом на этот вызов со стороны ОАО «РЖД» стала технология «Виртуальная сцепка» (ВС) - один из самых амбициозных проектов цифровизации тягового подвижного состава, разработанный АО «НИИАС».

«Виртуальная сцепка» - это система автоматизированного управления движением, при которой два и более грузовых поезда следуют друг за другом на минимально безопасном расстоянии, обмениваясь телеметрическими данными по радиоканалу [1]. В отличие от традиционной автоблокировки, где расстояние между составами измеряется физическими рельсовыми цепями (блок-участками), ВС создает «цифровой тоннель».

Локомотивы синхронизируют свою скорость и режимы торможения. Ведущий поезд передает ведомому информацию о своей текущей скорости, ускорении и намерении замедлиться [2,3]. Бортовой компьютер ведомого состава мгновенно рассчитывает тормозной путь и поддерживает дистанцию, исключая риск столкновения. По сути, поезда движутся как единый, но физически не соединенный многокилометровый состав.

Внедрение «Виртуальной сцепки» решает сразу несколько стратегических задач:

– сокращение интервала попутного следования позволяет пропускать значительно больше поездов по существующим путям без их дорогостоящей реконструкции [4,5]. Это критически важно для Восточного полигона (БАМ и Транссиб), где РЖД обеспечивает вывоз экспортных грузов в страны Азиатско-Тихоокеанского региона;

– система исключает человеческий фактор в поддержании дистанции. Автоматика мгновенно реагирует на изменение скорости лидера, предотвращая столкновения и минимизируя количество необоснованных экстренных торможений, которые часто создают эффект «тромба» на линии;

– синхронизированное, плавное движение без лишних разгонов и торможений напрямую снижает расход дизельного топлива или электроэнергии [6,7]. Для тяжеловесных поездов, следующих на тысячи километров, экономия исчисляется тоннами ресурсов;

– диспетчерский аппарат получает возможность более плотно «упаковывать» график движения, быстро адаптировать интервалы в зависимости от текущей оперативной обстановки и приоритетности пропуска определенных составов.

Технология уже доказала свою эффективность в грузовом движении. На участках Восточного полигона (в частности, на Восточно-Сибирской железной дороге и других направлениях) использование ВС позволило значительно увеличить провозную способность линий, ускорив доставку товаров к морским портам.

Следующим логичным шагом стала адаптация системы для пассажирского комплекса. В 2025 году ОАО «РЖД» провело серию успешных испытаний на сложном и загруженном полигоне Юго-Восточной и Северо-Кавказской железных дорог (участок Россошь – Лихая).

Результаты экспериментов превзошли ожидания: применение «Виртуальной сцепки» для пассажирских поездов позволило сократить межпоездной интервал до 3–6 минут. Для сравнения: стандартные

интервалы для пассажирских поездов на многих участках составляют 10–12 минут и более.

Успешные испытания на юге России открывают новую главу в управлении пассажирским движением. Технология «Виртуальная сцепка» может стать драйвером развития сразу нескольких направлений:

Во–первых – это усиление пригородных и межрегиональных связей.

На маршрутах с интенсивным трафиком (например, Московский и Санкт-Петербургский узлы) ВС позволит пускать дополнительные «Ласточки» и другие электропоезда в часы пик без прокладки новых путей.

Во-вторых - организация туристических поездов.

В летний сезон на южном направлении технология поможет пускать сдвоенные или строенные составы (несколько поездов друг за другом) с минимальным интервалом, обеспечивая быструю доставку отдыхающих к курортам.

В третьих – это повышение пунктуальности.

Автоматизация следования снижает вероятность каскадных задержек: если один поезд сбивается с графика, следующие за ним в «виртуальной сцепке» автоматически корректируют свою скорость, сохраняя общую плотность поток [8,9].

Технология «Виртуальная сцепка» (ВС) демонстрирует высокую эффективность на различных полигонах российских железных дорог. Помимо Восточного направления, значимые результаты по сокращению интервалов и увеличению веса поездов зафиксированы на следующих участках:

Забайкальская железная дорога (ЗабЖД)

В 2024 году на ЗабЖД по технологии виртуальной сцепки было проведено более 50,9 тыс. пар грузовых поездов (рост в 2,7 раза по сравнению с 2023 годом). Это позволило сократить интервал попутного следования до 4–6 минут. На участке Сковородино - восток организовано движение поездов повышенной массы (до 8,8 тыс. тонн). Применение технологии дало возможность повысить грузооборот дороги в 2024 году на 3,4% (до 319,6 млрд тарифных тонно-км) даже в условиях проведения масштабных путеремонтных работ, когда один из путей перегона временно закрывался.

Дальневосточная железная дорога

Здесь технология достигла своего масштабного пика в 2023–2024 года:

- (сентябрь 2023 г.): На участке Смоляниново - Облучье впервые был сформирован «пакет» из пяти порожних поездов общей массой почти 10 тыс. тонн. Они проследовали более 1100 км с минимальными интервалами в 9 минут.

- (ноябрь 2023 г.): На участке Хабаровск - Ружино был проведен пакет из пяти груженых поездов общей массой 26 663 тонны. Расстояние между

составами составляло около четырех километров, что позволило создать непрерывный транспортный поток длиной более 20 километров.

Восточно-Сибирская железная дорога (ВСЖД)

В 2024 году здесь была внедрена пилотная система, по которой за десять месяцев проведено 9 647 пар грузовых поездов. На этом полигоне технология позволяет сокращать интервалы до 2–3 минут, что теоретически увеличивает пропускную способность участков до 30%.

Участки с внедрением системы АБТЦ-МШ (Слюдянка - Большой Луг, Яблоновая - Лесная)

На Восточном полигоне (Иркутская область) «Виртуальная сцепка» работает в связке с инновационной системой автоблокировки с подвижным блок-участком. Технология позволяет сокращать интервал попутного следования до двух раз - с 10 до 5 минут. В этой конфигурации традиционные светофоры становятся не нужны: машинист ориентируется на «виртуальный светофор», данные которого транслируются с последнего вагона впереди идущего поезда.

Южно-Уральская железная дорога (ЮУЖД)

В ноябре 2025 года на технико-технологическом совете ЮУЖД было объявлено о планах внедрения технологии для сокращения интервала движения грузовых поездов до 6 минут. Это необходимо для увеличения темпов развития промышленности в регионе и наращивания объемов перевозок без строительства вторых путей.

Сводная таблица результатов внедрения – таблица 1.

Таблицы 1 Сводная таблица результатов внедрения

Участок / Дорога	Период	Тип поездов	Достигнутый интервал	Ключевой результат
Забайкальская ж.д.	2024 г.	Грузовые	4–6 мин	Рост грузооборота на 3,4%, пропуск поездов массой 8,8 тыс. тонн
Дальневосточная ж.д.	2023 г.	Грузовые	9 мин	Движение «пакетов» из 5 поездов на расстояние более 1000 км
Восточно-Сибирская ж.д.	2024 г.	Грузовые	2–3 мин	Пилотный проект, рост плотности графика
Слюдянка - Большой Луг	2024–2025 гг.	Грузовые	5 мин (было 10)	Отказ от традиционных светофоров в пользу подвижных блок-участков
Юго-Восточная / СКЖД	2025 г.	Пассажирские	3–6 мин	Первые в РФ испытания технологии в пассажирском движении

Таким образом, «Виртуальная сцепка» перестала быть экспериментом и стала стандартным инструментом повышения эффективности на самых загруженных магистралях страны, позволяя РЖД увеличивать провозную

способность сети на 15–30% за счет исключительно цифровых методов управления. Сегодня «Виртуальная сцепка» - это уже не концепт, а работающий инструмент, который переводит российские железные дороги на качественно новый уровень управления. Интеграция этой технологии в пассажирский сектор позволит не только увеличить пропускную способность, но и сделать поездки более частыми, быстрыми и предсказуемыми для миллионов пассажиров.

Список использованных источников

1. Распоряжение ОАО «РЖД» от 15 октября 2024 года №2518/р «Об утверждении Инструкции по организации движения поездов в режиме „Виртуальная сцепка“».
2. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.
3. Журавлева, И. В. Услуги логистического сервиса в условиях доставки скоропортящихся грузов / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 254-257. – EDN MDQGXQ.
4. Куныгина, Л. В. Повышение эффективности использования грузовых вагонов на основе анализа времени простоя на станциях погрузки и выгрузки / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 125-129. – EDN TIEDRL.
5. Журавлева, И. В. Системы дистанционного видеонаблюдения - технология будущего в сфере передвижений вагонами вперед / И. В. Журавлева // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. Секция "Перспективные технологии на транспорте". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 67-71. – EDN LKBTYN.
6. Куныгина, Л. В. Развитие инфраструктуры и внедрение новых технологических решений на Юго-Восточной железной дороге в условиях роста объемов перевозок грузов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта,

промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 132-136. – EDN AMDCBD.
7 Журавлева, И. В. Мультимодальная перевозка, как важная составляющая перевозочного процесса / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 51-55. – EDN QXTYOM.
8. Куныгина, Л. В. Повышение эффективности грузовых перевозок на основе цифровых платформ / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 275-279. – EDN IPNRTV.
9. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.

УДК 656.71

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК

Попова Е.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье рассматривается применение цифровой системы приёма порожних и гружёных вагонов для перевозки на сети железных дорог. Система, получившая название «Цифровой приёмосдатчик», направлена на оптимизацию коммерческих операций, снижение эксплуатационных расходов, экономию, повышение удовлетворённости клиентов и лояльности к железнодорожному транспорту.

Ключевые слова: цифровизация, приёмосдатчик, коммерческий осмотр, технология, грузовые перевозки, транспортная стратегия, подвижной состав, грузопотоки.

Цифровизация грузовых перевозок становится одним из ключевых драйверов эффективности ОАО «РЖД». В авангарде этого процесса

находится технология «Цифровой приемосдатчик», которая переводит традиционный, требующий физического присутствия осмотр вагонов в полностью дистанционный формат. Хотя пилотные проекты и промышленная эксплуатация технологии активно развиваются на Куйбышевской и Восточно-Сибирской магистралях, Юго-Восточная железная дорога (ЮВЖД) рассматривается как один из ключевых полигонов для масштабирования этого решения в рамках Восточного полигона и развития экспортно-импортных грузопотоков.

«Цифровой приемосдатчик» - это не робот или программа с искусственным интеллектом, а новая бизнес-модель взаимодействия. Процесс выглядит следующим образом:

1. Грузоотправитель или оператор подвижного состава с помощью смартфона и корпоративного мессенджера «EXpress» снимает видео вагона на своих подъездных путях.

2. На записи фиксируются общий вид, номера, состояние кузова, а также целостность запорно-пломбировочных устройств (ЗПУ) и наличие необходимых трафаретов.

3. Видеофайл вместе с электронными перевозочными документами отправляется специалисту РЖД.

4. Приемосдатчик сверяет видеоданные с информацией в системе АС ЭТРАН. При отсутствии расхождений вагон принимается к перевозке дистанционно, а данные вносятся в информационные системы компании.

Технология применима к широкому спектру подвижного состава: крытым вагонам, цистернам, зерновозам, цементовозам, минераловозам, полувагонам и контейнерам.

«Цифровой приемосдатчик» использует цифровую платформу, которая позволяет отслеживать движение вагонов в режиме реального времени, что позволяет оператору подвижного состава эффективнее осуществлять операции с вагонами [1,2]. Использование этой технологии позволяет снизить простои нахождения вагонов и контейнеров под грузовыми операциями на 35 %, а также сократить проведение приёма грузовладельцами порожних и гружёных вагонов с контейнерами к перевозке до 10 мин.

Это, в свою очередь, приводит к уменьшению сроков доставки, сокращению времени ожидания клиентов и повышению общей операционной эффективности.

Благодаря автоматизации процесса коммерческого осмотра значительно сокращаются требования к ручному труду, что благоприятно сказывается на экономии средств компании [3, 4]. Сокращается время, необходимое на погрузо-разгрузочные операции, планирование операций, что приводит к уменьшению времени простоя вагонов и локомотивов.

Благодаря автоматизации процесса приёма порожних и гружёных вагонов к перевозке, возможно сокращение количества работников,

необходимых для выполнения задач по проведению коммерческого осмотра [5]. Технология также позволяет эффективно использовать трудовые ресурсы, гарантируя наличие необходимого количества работников в нужное время и в нужном месте.

С автоматизацией процесса приёма порожних и гружёных вагонов к перевозке повышается скорость и эффективность перевозочного процесса. Это, в свою очередь, позволяет обрабатывать большее количество вагонов за более короткий период, что приводит к увеличению перерабатывающих мощностей железнодорожной станции [6]. Внедрение технологии «Цифровой приёмосдатчик» соответствует транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 г. Стратегия направлена на модернизацию и развитие железнодорожной инфраструктуры страны и повышение эффективности железнодорожного транспорта. Внедрение этой технологии является шагом на пути к достижению этих целей и обеспечению того, чтобы железнодорожная отрасль России оставалась конкурентоспособной на мировом рынке.

Внедрение технологии «Цифровой приёмосдатчик» также способствует повышению удовлетворённости клиентов качеством услуг, предоставляемых ОАО «Российские железные дороги». Благодаря использованию этой технологии сокращаются сроки доставки товаров, сокращается время ожидания клиентов и в целом повышается эффективность работы [7].

Юго-Восточная магистраль связывает центр России с южными портами и Северным Кавказом, а также является важным звеном в коридорах, ведущих к границам. Для этого региона характерны высокая доля навалочных и насыпных грузов (зерно, минеральные удобрения, строительные материалы), а также работа с многочисленными малодеятельными станциями и путями необщего пользования [8].

Именно на таких участках технология «Цифровой приемосдатчик» показывает наибольшую эффективность. Внедрение на ЮВЖД позволяет:

– обслуживать удаленные элеваторы и карьеры так, как грузоотправителям в сельской местности больше не нужно дожидаться приезда приемосдатчика на станцию или везти документы лично. Это критически важно в сезон пиковых зерновых перевозок, когда скорость оформления определяет успех экспортной кампании;

– снижать нагрузку на линейный персонал на малодеятельных станциях так, как один специалист может дистанционно обслуживать несколько точек погрузки, что оптимизирует штатное расписание;

– интегрироваться с цифровыми экосистемами региона так, как технология органично дополняет развитие электронных площадок грузоотправителей, работающих в Черноземье.

Опыт эксплуатации системы на других дорогах сети (в частности, на Куйбышевской железной дороге, где проект был «обкатан» перед

масштабированием) демонстрирует измеримые экономические и производственные показатели:

– время с момента завершения грузовой операции до официального приема вагона к перевозке сокращается в 7 раз. Весь процесс оформления занимает несколько минут вместо часов, которые раньше уходили на ожидание специалиста.

– суммарный простой вагонов на грузовых станциях уменьшается минимум на сутки. Это напрямую влияет на сокращение времени оборота вагона и позволяет высвободить дефицитный подвижной состав.

– грузоотправителю не обязательно присутствовать при приемке лично. Это снижает логистические издержки малого и среднего бизнеса, доля которого в погрузке на подходах к ЮВЖД традиционно высока.

– снижаются риски производственного травматизма, так как сотрудникам РЖД требуется меньше времени проводить на железнодорожных путях, в том числе в темное время суток и при плохих погодных условиях.

– все файлы с видеофиксацией сохраняются в защищенном хранилище данных. В случае повреждения груза в пути или коммерческих претензий видео служит объективным доказательством состояния вагона на момент передачи перевозчику.

Внедрение «Цифрового приемосдатчика» на Юго-Восточной железной дороге является логичным шагом в рамках реализации стратегии «Цифровая железная дорога». Технология позволяет не только ускорить перевозочный процесс, но и сделать его прозрачнее, безопаснее и привлекательнее для широкого круга клиентов - от крупных агрохолдингов до небольших фермерских хозяйств, формируя новый стандарт клиентоцентричности на сети РЖД. Дальнейшее развитие проекта предполагает интеграцию с системами автоматического распознавания номеров и ИИ-модулями для первичной проверки видео, что в перспективе может свести участие человека к контролю только спорных случаев.

Таким образом, развитие цифровых технологий в железнодорожной отрасли является непрерывным процессом, и в ближайшие годы будут продолжаться инновации и усовершенствования.

Список использованных источников

1. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.
2. Журавлева, И. В. Услуги логистического сервиса в условиях доставки скоропортящихся грузов / И. В. Журавлева // Транспорт: наука,

образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 254-257. – EDN MDQGXQ.
3. Куныгина, Л. В. Повышение эффективности использования грузовых вагонов на основе анализа времени простоя на станциях погрузки и выгрузки / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 125-129. – EDN TIEDRL.
4. Журавлева, И. В. Контрейлерные перевозки, перспективы развития / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: РГУПС, 2025. – С. 48-51. – EDN KPEGXF.
5. Куныгина, Л. В. Развитие инфраструктуры и внедрение новых технологических решений на Юго-Восточной железной дороге в условиях роста объемов перевозок грузов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: РГУПС, 2025. – С. 132-136. – EDN AMDCBD.
6 Журавлева, И. В. Мультимодальная перевозка, как важная составляющая перевозочного процесса / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025). – Воронеж: РГУПС, 2025. – С. 51-55. – EDN QXTYOM.
7. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, влияющих на сохранность грузов при железнодорожных перевозках / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: РГУПС, 2025. – С. 269-271. – EDN QPGLAP.
8. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.

УДК 656.2.073

АРЕНДА ЛОКОМОТИВОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Попова Е.А.[1], Мадяр О.Н.[2]
[1] РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж
[2]Российский университет транспорта, г. Москва

Аннотация. В статье рассматривается аренда локомотивов у ОАО «РЖД» как стратегический инструмент повышения операционной эффективности промышленных предприятий. Проанализированы ключевые преимущества модели: обеспечение непрерывности производственного цикла в периоды ремонта собственной техники, независимость от сетевого графика перевозчика, технологическая гибкость при подборе серий тягового подвижного состава, а также оптимизация затрат на содержание персонала и топливное хозяйство.

Ключевые слова: аренда локомотивов ОАО РЖД, железнодорожная логистика, пути необщего пользования, маневровая работа, аутсорсинг тяги, управление рисками, оптимизация затрат, Дирекция тяги, промышленная эффективность, операционные расходы, горячее резервирование, топливная экипировка, Центр фирменного транспортного обслуживания.

В условиях современной российской экономики, характеризующейся ростом грузопотоков и высокой конкуренцией за скорость доставки, логистика становится ключевым фактором выживания промышленного предприятия. Для заводов, портов и горно-обогатительных комбинатов, обладающих собственными железнодорожными путями необщего пользования, критическим звеном является маневровая работа. Любой сбой в подаче или уборке вагонов - будь то поломка собственного локомотива или задержки со стороны магистрального перевозчика - мгновенно транслируется в остановку доменной печи, простой дорогостоящего импортного оборудования или срыв экспортных контрактов.

Традиционно предприятия решали эту проблему двумя путями: либо несли тяжелое бремя содержания собственного локомотивного парка (с его капитальными затратами, налогом на имущество, необходимостью лицензирования и содержания штата машинистов), либо находились в прямой зависимости от графика ОАО «РЖД». Однако развитие сервисной модели взаимодействия открывает третий путь. Аренда локомотивов у ОАО «РЖД» перестает быть экстренной мерой по восполнению дефицита и трансформируется в полноценный инструмент управления эффективностью. Ниже представлен анализ преимуществ работы по данной эксплуатационной модели работы производств.

Непрерывность производственного цикла: защита от простоев - поддержание ритмичности работы предприятия при осуществлении

операций по подаче и уборке вагонов, а также маневровой работе, особенно в периоды ремонта собственного локомотива [1].

Для крупного промышленного узла (например, металлургического комбината или нефтеперерабатывающего завода) остановка маневрового движения означает каскадный сбой. Вагоны не подаются под погрузку, готовые составы не уходят на пути общего пользования, склады переполняются, а производственные линии начинают простаивать из-за отсутствия сырья [2,3]. Аренда локомотива ОАО «РЖД» позволяет реализовать схему «горячего резерва». Вместо того чтобы экстренно искать подрядчиков на рынке или пытаться ускорить капитальный ремонт собственного тепловоза, предприятие получает гарантированную замену. Это исключает финансовые потери от простоя, которые зачастую многократно превышают стоимость самой аренды. Например: крупный цементный завод в Центральном федеральном округе проводит плановый средний ремонт своего локомотива серии ТЭМ14, рассчитанный на 14 дней. Чтобы не сорвать график отгрузки 50 вагонов в сутки, предприятие за 10 рабочих дней подает заявку в Дирекцию тяги ОАО «РЖД». На период ремонта заходит арендованный локомотив серии ЧМЭ3 с услугами локомотивной бригады. График отгрузки не меняется, клиенты получают продукцию вовремя, репутационные риски нивелируются.

Операционная независимость и управление графиком - независимость от графика и очередности работы локомотива перевозчика.

При работе в рамках стандартного договора на подачу и уборку вагонов предприятие привязано к сетевому графику станции [4,5]. В периоды пиковых нагрузок (например, во время осенней уборочной кампании или предновогоднего логистического бума) приоритет отдается сквозным поездам, а маневровая работа предприятий сдвигается на ночные окна. Собственный или арендованный локомотив на путях необщего пользования выводит предприятие из этой очереди. Таким образом, можно самим регулировать этот процесс, когда подать вагоны под налив, когда переставить хопперы или когда сформировать отправительский маршрут [6]. Это дает прямой контроль над оборотным капиталом: сокращается время нахождения груза на путях, ускоряется оборачиваемость вагонов.

Технологическая гибкость: индивидуальный подбор парка - не каждая задача требует мощного магистрального локомотива [7,8]. Для тяжелых условий (например, на химических предприятиях с уклонами путей или в портах с тяжелым составом) может потребоваться локомотив с повышенным сцепным весом. Для работы внутри тесных цехов - компактный тепловоз с короткой базой. ОАО «РЖД» предоставляет возможность выбора серии. Более того, важным аспектом является экипировка. Согласно Положению, арендатор может выбрать модель, при которой РЖД берет на себя обеспечение дизельным топливом, песком и ГСМ. Это снимает с предприятия необходимость вести строгий учет

расхода топлива, содержать собственные топливозаправочные пункты, склады песка и нести ответственность за качество горючего. Например, лесопромышленный терминал на Дальнем Востоке работает с тяжеловесными составами (до 3000 тонн) на коротком плече. Вместо стандартного маневрового тепловоза предприятие арендует у РЖД грузовой локомотив серии 2ТЭ25КМ, который благодаря высокой мощности справляется с весовой нормой на затяжном подъеме, исключая разрыв состава и необходимость использования двух единиц техники.

Управление человеческим капиталом и трудовым законодательством - обеспечение различных режимов работы локомотивной бригады (8-часовой, 12-часовой, 24-часовой). Содержание штата квалифицированных машинистов - одна из самых сложных задач для промышленного предприятия. Это лицензируемый вид деятельности, требующий строгого соблюдения режима труда и отдыха (Положение об особенностях режима рабочего времени и отдыха локомотивных бригад). При аренде локомотива с услугами бригады эта головная боль переходит к ОАО «РЖД». Предприятие может гибко выбирать смены: 8-часовой режим: для стандартной пятидневки; 12-часовой или 24-часовой: для непрерывных производств, где работа идет в три смены. Предприятию не нужно проходить аттестацию, медкомиссии, планировать подмены на время отпусков и больничных машинистов. Оплата идет за фактически отработанные часы или смены в рамках договора.

Финансовая прозрачность и оптимизация налогооблагаемой базы - предварительный расчет стоимости аренды, в том числе затрат на дизельное топливо. В отличие от владения собственным парком, где затраты на ремонт могут быть непредсказуемыми (внезапный выход из строя турбокомпрессора или дизеля), модель аренды переводит капитальные затраты (CAPEX) в операционные (OPEX). Согласно методике расчета ставок, стоимость аренды базируется на экономически обоснованной себестоимости содержания локомотива. ОАО «РЖД» предоставляет прозрачный расчет, включающий амортизацию и плановые ремонты. Затраты на топливо могут быть выделены отдельной строкой. Для финансового директора это означает: легкое бюджетирование на год вперед; возможность принятия НДС к вычету со всей суммы арендных платежей и услуг; списание затрат на себестоимость продукции, что снижает налог на прибыль; отсутствие необходимости начислять амортизацию на собственные основные средства и платить налог на имущество. Например: логистический парк планирует бюджет на 2026 год. Вместо выделения 150 млн рублей на покупку нового локомотива (с последующей амортизацией на 10 лет) и резерва на ремонты, компания закладывает 18 млн рублей в год в статью операционных расходов на аренду двух локомотивов с полным топливным обеспечением. Это улучшает показатели EBITDA и освобождает оборотные средства для закупки складской техники.

Снижение административной нагрузки - возможности обеспечения требуемого количества локомотивов топливом на протяжении всего срока аренды. Организация топливного хозяйства - это отдельный бизнес-процесс. Нужно заключать договоры с поставщиками, строить и лицензировать склады ГСМ, обеспечивать пожарную безопасность, вести учет каждой заправки. При включении экипировки в договор аренды, предприятие получает услугу «одного окна». РЖД обеспечивает локомотив топливом на всем маршруте его работы. Это влечет за собой сокращение затрат на содержание штата заправщиков, лаборантов, проверяющих качество топлива, и на обустройство специализированных помещений для хранения.

Аренда локомотивов у ОАО «РЖД» - это переход от модели «владения активами» к модели «потребления сервиса». Для российского промышленного предприятия это способ застраховать производственный процесс от инфраструктурных рисков, получить доступ к профессиональному кадровому ресурсу РЖД и перевести непрофильные, но затратные процессы (ремонт, экипировка, содержание штата машинистов) на аутсорсинг государственному оператору. В условиях волатильности рынков такая предсказуемость логистики становится прямым конкурентным преимуществом.

Список использованных источников

1. Куныгина, Л. В. Повышение эффективности использования грузовых вагонов на основе анализа времени простоя на станциях погрузки и выгрузки / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 125-129. – EDN TIEDRL.
2. Журавлева, И. В. Услуги логистического сервиса в условиях доставки скоропортящихся грузов / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 254-257. – EDN MDQGXQ.
3. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, влияющих на сохранность грузов при железнодорожных перевозках / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 269-271. – EDN QPGLAP.
4. Журавлева, И. В. Контрейлерные перевозки, перспективы развития / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Актуальные проблемы и перспективы

развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 48-51. – EDN KPEGXF.
5. Куныгина, Л. В. Развитие инфраструктуры и внедрение новых технологических решений на Юго-Восточной железной дороге в условиях роста объемов перевозок грузов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 132-136. – EDN AMDCBD.
6 Журавлева, И. В. Мультимодальная перевозка, как важная составляющая перевозочного процесса / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 51-55. – EDN QXTYOM.
7. Куныгина, Л. В. Повышение эффективности грузовых перевозок на основе цифровых платформ / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 275-279. – EDN IPNRTV.
8. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.

УДК 656.2.073

ЦИФРОВОЙ ПУТЬ ГРУЗА

Попова Е.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: В статье анализируются результаты цифровой трансформации грузоперевозок на Юго-Восточной железной дороге (ЮВЖД) за 9 месяцев 2026 года. Почти 3,5 миллиона дистанционно оформленных документов свидетельствуют о переходе магистрали к

алгоритмической логистике. Рассмотрено влияние интеграции с ГИС ЭПД на прозрачность рынка, оборачиваемость подвижного состава и макроэкономический контроль, что делает возврат к бумажному документообороту невозможным.

Ключевые слова: Юго-Восточная железная дорога, ЮВЖД, ЭТРАН, ГИС ЭПД, электронный документооборот, цифровая логистика, транспортная накладная, МСП, бесшовная интеграция, грузонапряженность, экспортные перевозки, цифровизация транспорта, мобильные приложения, IoT в логистике.

Цифровизация логистики перестает быть абстрактным трендом и превращается в ежедневную операционную реальность. За первые девять месяцев 2026 года клиенты Юго-Восточной железной дороги (ЮВЖД) оформили без визита в офисы холдинга почти 3,5 миллиона документов на перевозку грузов. Этот показатель - не просто статистика, а маркер глубокой трансформации всей цепочки поставок в центрально-черноземном регионе России. Железнодорожники не просто предлагают альтернативу бумаге, а планомерно переводят грузовладельцев на новый стандарт работы, интегрируя их данные с Государственной информационной системой электронных перевозочных документов (ГИС ЭПД) и обеспечивая юридическую значимость сделок с помощью электронной подписи [1].

Ключевым инструментом этой трансформации выступает система ЭТРАН (Электронная транспортная накладная). Сегодня ею пользуются 974 клиента магистрали. Примечательно, что 21 предприятие присоединилось к платформе только в 2026 году, что свидетельствует о продолжающемся, хоть и точечном, притоке крупного бизнеса.

Программный комплекс ЭТРАН давно вышел за рамки простой замены бумажной накладной на цифровую [2,3]. Он превратился в полноценную экосистему, позволяющую грузоотправителям дистанционно управлять полным циклом логистики:

- заказывать экспортные и транзитные перевозки;
- бронировать услуги по предоставлению подвижного состава;
- оформлять погрузочно-разгрузочные и терминально-складские услуги;
- отслеживать статус согласования документов в реальном времени [4,51].

Главное преимущество такой бесшовной интеграции - исключение человеческого фактора и многократного ввода данных. Информация о грузе, оформленная отправителем, автоматически попадает в ГИС ЭПД, становясь доступной перевозчику, таможенным органам и получателю. Это сокращает время простоя вагонов на станциях, ускоряет прохождение таможенных процедур и делает логистические издержки прозрачными [6].

Если крупный промышленный сектор осваивает ЭТРАН уже несколько лет, то фокус 2026 года явно смещается на сегмент малого и среднего предпринимательства (МСП). Для компаний, которым не нужны сложные API-интеграции с внутренними ERP-системами, РЖД предлагает базовый функционал через сервис «Личный кабинет клиента».

В настоящее время в нем зарегистрировано 1133 предприятия - партнера ЮВЖД. За год база пополнилась 106 новыми клиентами, что дает прирост в 12,8% к аналогичному периоду 2025 года. Доступ к сервису реализован максимально демократично: веб-портал cargolk.rzd.ru и мобильное приложение «РЖД Груз 2.0». Это снижает порог входа: индивидуальному предпринимателю или небольшой торговой компании больше не нужно содержать штат логистов и выделенный сервер для обмена данными - достаточно смартфона и усиленной квалифицированной электронной подписи (УКЭП).

Чтобы оценить реальный масштаб этих 3,5 миллионов документов, необходимо взглянуть на ситуацию с нескольких перспектив.

Для грузовладельца переход в «цифру» означает прямую экономию.

– исчезают расходы на бумагу, печать, курьерскую доставку оригиналов в товарную контору и содержание архива;

– оформление отправки, которое раньше занимало от нескольких часов до целого дня (с учетом очередей на станции), теперь укладывается в 15–20 минут;

– статус документа виден в приложении «РЖД Груз 2.0». Малый бизнес, который традиционно страдает от кассовых разрывов, получает груз быстрее, а значит, быстрее реализует товар и возвращает деньги в оборот;

- автоматические проверки системы (вариация кодов ТН ВЭД, контроль заполнения обязательных полей) сводят к минимуму риск возврата документов из-за технических неточностей.

Для Юго-Восточной магистрали 3,5 млн электронных документов - это колоссальная разгрузка инфраструктуры.

– сокращается потребность в товарных конторах. Высвободившийся персонал переквалифицируется в цифровых консультантов, которые помогают клиентам не заполнять поля, а настраивать интеграцию;

– ускорение документооборота напрямую влияет на оборачиваемость вагонов. Если вагон быстрее оформлен, он быстрее подан под погрузку и быстрее отправлен [7]. В масштабах 3,5 млн операций это высвобождает сотни единиц подвижного состава без закупки новых вагонов;

– централизованная система исключает риск подделки накладных и хищения груза, которые до сих пор встречаются в бумажном обороте.

Для государства массовый переход на ЭТРАН - это вопрос макроэкономической прозрачности.

– каждая транзакция в ГИС ЭПД оставляет неизменяемый цифровой след. Это упрощает администрирование НДС, борьбу с серым импортом и фиктивными сделками;

– отраслевая аналитика становится доступной в режиме реального времени. Минтранс и Минэкономразвития видят реальные объемы грузопотоков, дефицит пропускной способности на конкретных узлах и востребованность экспортных коридоров без дополнительной нагрузки в виде бумажного учета;

– отказ от 3,5 млн бумажных листов в год только на одной дороге сохраняет сотни деревьев и снижает углеродный след логистики.

За сухими цифрами о 974 клиентах ЭТРАН стоит сложнейшая работа по интеграции. Каждое крупное предприятие (например, агрохолдинг или металлургический комбинат) имеет свою учетную систему (1С, SAP, Oracle). Чтобы документ отправить в РЖД одной кнопкой, ИТ-специалисты железной дороги и самого клиента настраивают API-шлюзы. Успех в 3,5 млн операций означает, что тысячи таких интеграций работают стабильно, выдерживая пиковые нагрузки в период уборочной кампании или сезонного всплеска строительных перевозок.

ЮВЖД традиционно считается одной из самых грузонапряженных в стране из-за транзита на порты Юга и экспорт в азиатском направлении. Для сравнения: на Октябрьской железной дороге (ОЖД), исторически ориентированной на пассажирские перевозки и контейнерный импорт через порты Балтики, темпы прироста МСП в «Личном кабинете» в 2025 году составляли около 8–9% (против 12,8% на ЮВЖД). Это говорит о том, что цифровизация на ЮВЖД бьет именно в сегмент региональных производителей - аграриев и предприятий стройматериалов, которые массово выходят на федеральный уровень логистики. В то же время на Дальневосточной магистрали (ДВЖД) основной упор в 2026 году делается на интеграцию с китайскими цифровыми таможенными платформами, где объем документов меньше, но сложность трансграничного обмена данными кратно выше.

Достигнув базового охвата, цифровая экосистема РЖД переходит на следующий этап. В планах на 2027 год, исходя из текущих темпов развития:

– система ЭТРАН будет не просто фиксировать статус, а предиктивно предупреждать о возможных задержках (например, из-за непогоды на перегоне) и автоматически предлагать альтернативные маршруты;

– внедрение алгоритмов машинного обучения для автоматической проверки кодов ТН ВЭД и выявления аномалий в заявках, что еще сильнее снизит риск ошибок;

– объединение электронных документов с данными датчиков (умных пломб, систем телеметрии груза). Владелец сможет в приложении «РЖД Груз 2.0» видеть не только где находится его вагон, но и температуру в

рефрижераторе, влажность и уровень вибрации, при этом все эти данные будут юридически привязаны к электронной накладной;

– расширение функционала мобильного приложения до полноценного рабочего места с возможностью управления парком из десятков вагонов, группового подписания документов и работы с претензионной документацией [8].

Таким образом, 3,5 миллиона документов за 9 месяцев - это точка невозврата, после которой бумажная транспортная накладная на Юго-Восточной железной дороге окончательно становится нишевым инструментом для исключительных случаев, уступая место алгоритмической, прозрачной и быстрой цифровой логистике.

Список использованных источников

1. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.
2. Журавлева, И. В. Услуги логистического сервиса в условиях доставки скоропортящихся грузов / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 254-257. – EDN MDQGXQ.
3. Куныгина, Л. В. Повышение эффективности использования грузовых вагонов на основе анализа времени простоя на станциях погрузки и выгрузки / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 125-129. – EDN TIEDRL.
4. Журавлева, И. В. Контрейлерные перевозки, перспективы развития / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 48-51. – EDN KPEGXF.
5. Куныгина, Л. В. Развитие инфраструктуры и внедрение новых технологических решений на Юго-Восточной железной дороге в условиях роста объемов перевозок грузов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды

научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 132-136. – EDN AMDCBD.
6 Журавлева, И. В. Мультимодальная перевозка, как важная составляющая перевозочного процесса / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 51-55. – EDN QXTYOM.
7. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, влияющих на сохранность грузов при железнодорожных перевозках / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 269-271. – EDN QPGLAP.
8. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.

УДК 656.025

КОНКУРЕНЦИЯ НА РЫНКЕ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В РОССИИ

Попова Е.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье анализируется трансформация рынка дальних и междугородних пассажирских перевозок в России в 2025–2026 годах. На основе актуальной статистики РЖД, Росавиации и Росстата рассматривается перераспределение пассажиропотока в пользу железнодорожного транспорта: снижение предсказуемости авиасообщения, развитие внутреннего туризма и рост деловой мобильности. Тенденцией критериев выбора пассажира становится комплексная оценка «ценности поездки», включающая надежность и возможность эффективного использования времени в пути.

Ключевые слова пассажирские перевозки, железнодорожный транспорт, внутренние авиалинии, междугородние автобусы, конкуренция перевозчиков, надежность поездки, внутренний туризм, двухэтажные

поезда, габарит Т, ФПК, РЖД, Росавиация, цифровая инфраструктура, предиктивная диагностика.

Конкуренция за пассажира на дальних и междугородних маршрутах по России в 2025–2026 годах вышла за рамки традиционного спора о цене билета и времени в пути. Как отмечают эксперты, ключевым критерием выбора способа путешествия стала надежность. Из-за участившихся задержек авиарейсов пассажиры все чаще выбирают более предсказуемый вариант поездки, даже если он не самый быстрый.

Это подтверждает цифрами официальной статистики. За 2025 год поездами дальнего следования было перевезено 126,7 млн человек, тогда как внутренними авиалиниями - 81,4 млн. Тренд на перераспределение пассажиропотока сохранился и в первом полугодии 2026 года: 57,3 млн пассажиров у РЖД против 36,3 млн у авиации (падение на 4,6% в годовом выражении). В августе 2026 года объем железнодорожных перевозок в дальнем следовании достиг 15,1 млн пассажиров, что на 3,5% выше показателя августа 2025 года.

Отдельным сегментом остаются междугородние автобусы, которые в 2025 году перевезли 193,6 млн пассажиров. Однако, как поясняют аналитики, эти цифры не вполне сопоставимы с авиацией и железной дорогой: в автобусную статистику попадает огромный массив коротких маршрутов (50–100 км), в то время как поезд и самолет доминируют в сегменте дальних дистанций.

Классический девиз «стоимость - время - комфорт» по-прежнему лежит в основе выбора, но ее иерархия трансформируется. Около половины пассажиров по-прежнему ориентируются на стоимость, далее следует время в пути, а комфорт занимает третью позицию [1,2].

Надежность отправления и прибытия все-таки фактически вытесняет простую истину «цена - скорость». Так в поездках по Центральной России предпочтение все чаще отдается железнодорожному транспорту из-за его независимости от внешних обстоятельств (погода, ограничения воздушного пространства). Для Сибири и Дальнего Востока авиация остается вне конкуренции в силу географических факторов.

Новый вектор конкуренции задает «ценность поездки» так как, пассажир оценивает не только скорость, но и ожидания от поездки: своевременность прибытия, уровень комфорта в процессе следования и возможность эффективного использования времени в пути [3,4].

Конкуренция смещается на комплексную оценку «выгодности» с точки зрения бесшовности, количества пересадок и качества цифровых сервисов.

В условиях растущих требований железнодорожная отрасль проводит масштабное обновление парка [5,6]. Одним из главных драйверов роста спроса стало развитие внутреннего туризма и запуск новых комфортабельных составов [7,8]. В сервисе «Мой Агент» зафиксировали

увеличение спроса на ж/д перевозки на 14–20% по итогам летнего сезона 2026 года.

Сегодня десятки маршрутов, соединяющих Москву и Петербург с югом России, Поволжьем и Уралом, обслуживаются современными двухэтажными поездами. На отдельных направлениях курсируют фирменные составы: «Аврора» (Москва - Санкт-Петербург) и «Буревестник» (Москва - Нижний Новгород), который за семь месяцев эксплуатации перевез более миллиона пассажиров. Летом на маршруте - Санкт-Петербург был запущен «Аврора-шаттл», а с 26 августа двухэтажные составы начали курсировать из Москвы в Ярославль.

Кондиционеры, биотуалеты и USB-порты стали базовым стандартом. Сейчас формируется запрос на индивидуализацию пространства и трендом сегодняшнего времени стали вагоны нового поколения в габарите Т, курсирующие в составе «Красной стрелы» на линии Москва - Санкт-Петербург. За счет увеличения ширины на 28 см и длины на 73 см удалось:

- увеличить салон почти на 3 метра;
- добавить десятое купе;
- оборудовать отдельные душевые кабины с ультрафиолетовым обеззараживанием.

С января по июнь 2026 года на сеть РЖД поступило 141 новый вагон (47 двухэтажных и 94 одноэтажных, включая 14 вагонов габарита Т). До 2030 года Федеральная пассажирская компания (ФПК) планирует получить более 2,7 тыс. новых вагонов на сумму свыше 400 млрд руб. Производство сосредоточено на Тверском вагоностроительном заводе (ТМХ). Новые вагоны проектируются с учетом детализации поездок разных пассажиров - от семей с детьми до бизнес-туристов, с активным использованием обратной связи.

Цифровая экосистема также играет ключевую роль. Информационно-развлекательная система «Попутчик», работающая более чем в 120 поездах через внутреннюю сеть Wi-Fi (RZD), объединяет медиатеку, интерактивную карту, заказ еды и обратную связь, превращая время в пути в продуктивный или развлекательный ресурс.

Парк отечественных самолетов обновляется медленнее, чем железнодорожный, но и в авиастроении заметны изменения, направленные на повышение комфорта и улучшение эргономики. В частности, фюзеляж МС-21 - 3,95 м у Airbus A320 и 3,76 м у Boeing 737, по данным авиастроительной компании «Яковлев». Ширина салона - 3,81 м, что позволяет установить более широкие кресла и расширить центральный проход. Увеличенное расстояние между рядами, увеличенные на 30% иллюминаторы, багажные полки, вмещающие чемоданы поперек, и поддержание давления в салоне, соответствующего высоте 1,8 тыс. м вместо стандартных 2,4 тыс. м.

Размерность салона выбрана с учетом тенденции увеличения антропометрических параметров пассажиров: идеальная ширина посадочного места - 21 дюйм, - 22 дюйма отлично для крупного мужчины, но хрупкой девушке будет некомфортно.

В автобусном сегменте стираются границы между междугородним и туристическим классом. Обязательными опциями становятся климат-контроль, мягкая подвеска, USB-зарядка и эргономичные сиденья с регулируемым наклоном.

Поезд, самолет и автобус в России перестали конкурировать исключительно ценой и скоростью. Перевозчики и машиностроители отказываются от ориентации на «усредненного» пассажира. Рынок переходит к сценарному подходу: транспортная компания предлагает не просто кресло, а определенный стиль путешествия - предсказуемый, удобный и позволяющий эффективно распорядиться временем. В условиях, когда для значительной части пассажиров надежность стала важнее скорости, выигрывает тот, кто гарантирует не только прибытие в пункт Б, но и сохранность нервных клеток пассажира в процессе пути.

Список использованных источников

1. Журавлева, И. В. Оптимизация пассажирских перевозок от прогноза спроса до повышения эффективности / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 119-121. – EDN TPEJLY.
2. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.
3. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, определяющих лояльность пассажиров к сервисам высокоскоростного железнодорожного транспорта, и повышение конкурентоспособности ВСМ-проектов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 129-132. – EDN TSUXGG.
4. Журавлева, И. В. Транспортная система, как основа мобильности - логистический подход к пассажирским перевозкам / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") :

Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 121-123. – EDN VTXZCK.
5. Куныгина, Л. В. Реализация концепции создания "Умного вокзала" на станции Чертково / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") : труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта», Воронеж, 23 января – 23 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 63-68. – EDN GSMQBM.
6. Журавлева, И. В. Логистический подход к управлению пассажирскими потоками / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 249-251. – EDN HVZVTR.
7. Куныгина, Л. В. Модернизация вокзалов в транспорно-узловые пассажирские комплексы / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 89-93. – EDN RTGHBV.
8. Журавлева, И. В. Пассажиропоток как основа стратегии и планирования инвестиций на железнодорожном транспорте / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 117-119. – EDN NUOHKQ.

УДК 656.073

ЦИФРОВОЙ ПАССАЖИР – КОНКУРЕНЦИЯ НА РЫНКЕ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Попова Е.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье анализируется влияние цифровых технологий на перераспределение пассажиропотока в России в 2025–2026 годах. Рассматривается, как экосистемы сервисов (от супераппов для планирования до бортовых развлекательных платформ) трансформируют критерии выбора путешественника. На примере ОАО «РЖД» и Федеральной пассажирской компании исследуются конкретные инструменты: система «Попутчик», сервис «Лист ожидания», мультимодальные билеты и предиктивная диагностика.

Ключевые слова: цифровые сервисы, РЖД, ФПК, мобильное приложение, пассажир, система Попутчик, бесшовные поездки, мультимодальные перевозки, лист ожидания, предиктивная диагностика, биометрия в транспорте, умная оплата, туризм, цифровизация путешествий.

В условиях цифровой трансформации экономики меняется сама природа конкуренции на рынке пассажирских перевозок. Если еще десятилетие назад выбор между поездом, самолетом и автобусом определялся исключительно бюджетом и расписанием, то сегодня на первый план выходит технологический стек перевозчика. Современный путешественник оценивает не только время в пути, но и «бесшовность» всего клиентского опыта. Цифровые сервисы перестали быть просто удобным дополнением к билету - они превратились в самостоятельный фактор, определяющий выбор вида транспорта [1]. Для пассажира, особенно в сегменте дальних поездок, возможность контролировать ситуацию, эффективно использовать время и минимизировать количество рутинных действий становится решающим аргументом в пользу того или иного перевозчика.

Именно новые цифровые инструменты влияют на предпочтения путешественников.

Снижение «когнитивной нагрузки» и бесшовность поездки. Пассажиру больше не нужно переключаться между десятком вкладок: сайтом перевозчика, сервисом бронирования отелей, картами и агрегаторами экскурсий. Единая экосистема (например, развитие супераппов) позволяет спланировать и оплатить всё в несколько кликов. Когда поездка из точки А в точку Б становится прозрачной и управляется из одного интерфейса, психологический барьер перед дальним расстоянием снижается. Это делает железнодорожный транспорт, где маршрут

предсказуем, а интернет-соединение стабильно, более привлекательным, чем авиаперелеты с необходимостью добираться до удаленных аэропортов.

Информационно-развлекательные системы (кейс РЖД «Попутчик»). Возможность эффективно использовать время в пути - один из главных запросов бизнес-аудитории и туристов. Наличие внутренней сети Wi-Fi (RZD) и системы «Попутчик» со встроенной медиатекой, интерактивной картой маршрута и заказом еды превращает вагон в мобильный офис или кинотеатр. Если пассажир может провести 4 часа в дороге за просмотром фильма или работой, которые он и так бы провел дома, время в пути перестает быть «потерянным». Это напрямую конкурирует с авиацией: в самолете человек часто ограничен в развлечениях, а в поезде получает полноценный цифровой сервис [2].

Такая аналитика и цифровизация транспортных средств (вагонов габарита Т, новых самолетов) позволяет собирать телеметрию в реальном времени. Для пассажира это выливается в стабильность сервиса. Предиктивная диагностика подвижного состава минимизирует риск внезапных поломок и отмен рейсов. Кроме того, цифровые табло и push-уведомления в приложениях дают пассажиру чувство контроля: он точно знает, где находится поезд, через сколько минут следующая станция и будет ли задержка [3,4]. Как отмечают эксперты, именно предсказуемость сегодня ценится выше скорости.

Индивидуализация пространства через приложения. Раньше выбор был бинарным: купе или плацкарт. Сейчас цифровые сервисы позволяют кастомизировать поездку до мелочей еще на этапе бронирования: выбрать полку (верх/низ), конкретное расположение в вагоне (поближе к выходу или подальше от туалета), питание (включая опцию вегетарианского или халяльного меню), а в некоторых классах обслуживания - даже выставить индивидуальную температуру через пульт или приложение. Возможность «собрать» идеальное место под свои нужды делает поезд более гибким инструментом, чем самолет с его фиксированным шагом кресел.

Интеграция с туристической инфраструктурой Рост спроса на ж/д перевозки на 14–20% в туристическом сегменте во многом обеспечен цифровыми сервисами. Интеграция билетных систем с порталами бронирования глэмпингов, отелей и гидов позволяет продавать не просто «билет до Сочи», а «выходные в Красной Поляне». Пассажир выбирает поезд, потому что перевозчик через свои цифровые каналы уже предложил ему полный пакет впечатлений [5].

Визуализация того, как эти сервисы влияют на процесс принятия решения:

- в результате конкуренция смещается из плоскости «кто быстрее довезет» в плоскость «кто создаст меньше трения на всех этапах пути». Транспортная компания, чей цифровой сервис работает быстрее, понятнее

и предлагает больше возможностей для управления временем, получает лояльного клиента, даже если ее поезд идет на два часа дольше, чем самолет;

- цифровые сервисы в поездах дальнего следования вышли далеко за рамки простого онлайн-бронирования билетов. Сегодня они формируют полноценную экосистему, которая сопровождает пассажира на всех этапах: от планирования до прибытия в пункт назначения [6].

Ниже приведены конкретные примеры цифровых инструментов, которые уже внедрены или активно развиваются в поездах РЖД (преимущественно Федеральной пассажирской компании) и напрямую влияют на выбор путешественников.

Информационно-развлекательная система «Попутчик» и мультимедиа. Этот сервис работает через внутреннюю сеть Wi-Fi (RZD-WiFi) и доступен большинству пассажиров в вагонах повышенной комфортности и новых составах и предоставляет следующие возможности:

- доступ к библиотеке фильмов, сериалов, подкастов и аудиокниг, которые хранятся на внутреннем сервере поезда. Это позволяет пассажирам не тратить мобильный трафик и смотреть контент даже в зонах отсутствия сотовой связи.
- в 2026 году запущена функциональность сетевых игр, позволяющая пассажирам одного состава соревноваться друг с другом. Это превращает поездку в социальный опыт, что особенно востребовано молодежью и семьями с детьми.
- пассажир в реальном времени видит, где находится поезд, какие крупные города проезжает, сколько времени осталось до прибытия и какая температура за бортом.

Сервисы управления поездкой в мобильном приложении «РЖД Пассажирам». Приложение стало полноценным цифровым помощником, который заменяет кассу и проводника во многих вопросах, например:

«Лист ожидания» (очередь на билеты) - один из самых востребованных сервисов, запущенный в 2024 году. Если в поезде нет мест, пассажир встает в виртуальную очередь. Как только кто-то сдает билет, система автоматически предлагает его первому в очереди. С момента запуска услугой воспользовались около 3,5 млн человек, что существенно снизило активность перекупщиков;

онлайн-верификация льгот, благодаря которому интеграции с государственными информационными системами (Социальный фонд России), льготные категории граждан могут подтвердить право на скидку при покупке онлайн, без необходимости ехать в кассу с оригиналами документов;

Push-уведомления о статусе поезда, а это мгновенные оповещения об изменении времени прибытия, смене пути на вокзале или задержках, что позволяет пассажиру не сидеть в зале ожидания в неопределенности.

Индивидуализация пространства и дополнительные услуги. Цифровые платформы позволяют подобрать поездку под конкретные нужды еще на этапе покупки:

- выбор мест с учетом соседей: при покупке билета на схеме вагона можно увидеть специальные значки. Например, система позволяет выбрать купе, где уже едут другие пассажиры с детьми (специализированные семейные купе), или, наоборот, купе, где запрещено провозить животных.
- заказ питания из вагона-ресторана: пассажир может посмотреть меню, выбрать блюда (включая вегетарианское или детское питание) и заказать доставку прямо к своему месту через приложение или терминал «Попутчик». Это избавляет от необходимости стоять в очереди в самом вагоне-ресторане.
- оформление билетов для питомцев: цифровой сервис позволяет загрузить данные о животном и ветеринарные документы при покупке билета, упрощая процесс регистрации на посадку.

Мультимодальные перевозки и «бесшовные» поездки. РЖД развивает концепцию «одного окна» для всего путешествия:

- единый билет «поезд + автобус»: система позволяет в одном приложении купить билет на поезд дальнего следования и на стыковочный пригородный автобус или электричку в пункте назначения. Это критически важно для туристов, направляющихся в курортные зоны, где вокзалы находятся в одном городе, а отели - в другом;
- интеграция с сервисами бронирования: в тестировании и разработке находятся модули, которые при покупке билета предлагают забронировать отель, экскурсию или арендовать авто в городе прибытия, создавая полный цифровой профиль путешествия [7,8].

Технологии оплаты и идентификации. Биометрия и цифровой профиль: на некоторых вокзалах и в поездах тестируется проход через турникеты и посадка в вагон с использованием биометрии (Face ID), что исключает необходимость предъявлять паспорт и распечатанный билет. «Умная оплата»: экспериментальные системы на базе Bluetooth-маячков (например, на маршруте Казань - Аэропорт) позволяют списывать оплату за проезд автоматически при нахождении устройства в зоне действия датчика, делая процесс поездки полностью бесшовным.

В совокупности эти сервисы решают главную «боль» путешественника - неопределенность. Когда пассажир знает, что он сможет поработать, развлечь ребенка, гарантированно получить место (через лист ожидания) и заказать еду, не вставая с полки, транспортная компания перестает быть просто «перевозчиком» и становится поставщиком качественного времени. Именно этот цифровой комфорт сегодня заставляет

многих пассажиров делать выбор в пользу поезда даже на тех направлениях, где есть авиасообщение.

Список использованных источников

1. Журавлева, И. В. Оптимизация пассажирских перевозок от прогноза спроса до повышения эффективности / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 119-121. – EDN TPEJLY.
2. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.
3. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, определяющих лояльность пассажиров к сервисам высокоскоростного железнодорожного транспорта, и повышение конкурентоспособности ВСМ-проектов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 129-132. – EDN TSUXGG.
4. Журавлева, И. В. Транспортная система, как основа мобильности - логистический подход к пассажирским перевозкам / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 121-123. – EDN VTXZCK.
5. Куныгина, Л. В. Реализация концепции создания "Умного вокзала" на станции Чертково / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") : труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта», Воронеж, 23 января – 23 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 63-68. – EDN GSMQBM.

6. Журавлева, И. В. Логистический подход к управлению пассажирскими потоками / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 249-251. – EDN HVZVTR.
7. Куныгина, Л. В. Модернизация вокзалов в транспорно-узловые пассажирские комплексы / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 89-93. – EDN RTGHBV.
8. Журавлева, И. В. Пассажиропоток как основа стратегии и планирования инвестиций на железнодорожном транспорте / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. Секция: "Теоретические и практические вопросы транспорта". – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 117-119. – EDN NUOHKQ.

УДК: 656.2.073

ЦИФРОВАЯ МАГИСТРАЛЬ: КАК РЖД ВНЕДРЯЕТ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СКОРОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОЗРАЧНОСТИ

Попова Е.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В статье рассматривается масштабная технологическая трансформация холдинга «РЖД», в рамках которой цифровые инструменты становятся фундаментальным элементом управления перевозочным процессом. Анализируются ключевые направления цифровизации: внедрение промышленного интернета вещей (телематики) на подвижном составе, использование комплексов автоматического контроля и цифровых двойников инфраструктуры, а также применение искусственного интеллекта для предиктивной аналитики. Показаны процессы, которые проходят через электронный документооборот, платформу «Мультилог» и смарт-контракты на базе блокчейна.

Ключевые слова: РЖД, цифровизация, технологическая трансформация, телематика, цифровые двойники, предиктивная аналитика, искусственный интеллект, АС «ЭТРАН», платформа Мультилог, блокчейн,

смарт-контракты, навигационные пломбы, углеродный след, железнодорожный транспорт, безопасность перевозок, автоматизация.

Российские железные дороги переживают масштабную технологическую трансформацию. Сегодня «цифра» в РЖД - это не просто модный термин, а фундаментальный инструмент, который меняет физику перевозочного процесса. От состояния колёсных пар до автоматического расчёта экологического следа - технологии помогают сделать перевозки быстрее, безопаснее и прозрачнее.

«Умные» решения для подвижного состава и инфраструктуры – это основа безопасности и эффективности железной дорог. РЖД переходит от ремонта по регламенту к обслуживанию по фактическому состоянию, и здесь главную роль играют данные [1].

На грузовые составы массово устанавливают датчики, собирающие информацию в режиме реального времени. Система отслеживает местоположение, скорость, а главное - техническое состояние узлов. Датчики выявляют дефекты колёсных пар (ползуны, выщербины), контролируют температуру буксовых узлов, толщину гребня колеса и давление в тормозной магистрали. Это позволяет замечать неисправности за сотни километров до критического отказа и предотвращать аварии, не снимая вагон с линии без необходимости.

На подходах к ключевым узлам, таким как станция Челябинск-Главный, развернуты комплексы автоматического контроля. Камеры и лазерные сканеры формируют 3D-модель вагона прямо во время его движения. Система без участия человека выявляет смещение груза, открытые двери или люки, нарушения габаритов и контролирует целостность подвагонного пространства [2,3]. Рамки также измеряют вес состава. Результат - резкое сокращение времени обработки поездов и минимизация человеческого фактора.

РЖД создает виртуальные копии своей инфраструктуры - путей, мостов и целых станций. Цифровой двойник позволяет моделировать загрузку сети, проигрывать внештатные ситуации и планировать техобслуживание. Если раньше ремонт назначали по календарю, то теперь его проводят тогда, когда цифровой двойник на основе данных с датчиков сигнализирует о критическом износе конкретного участка.

Искусственный интеллект анализирует колоссальные массивы данных: от показаний датчиков до исторических графиков движения. Нейросети прогнозируют спрос на перевозки, выявляют узкие места в логистике и помогают оптимизировать расписание, распределяя ресурсы там, где они нужнее всего [4].

Цифровизация затронула не только рельсы и шпалы, но и бюрократию, которая десятилетиями сопровождала каждую отправку груза [5].

Почти 100% заявок на перевозку сегодня оформляются в электронном виде через систему АС «ЭТРАН» нового поколения. Это не просто отказ от бумаги: цифровой формат снижает трудозатраты сотрудников, исключает риск потери документов и убирает ошибки, связанные с ручным вводом данных [6].

Железнодорожная перевозка редко бывает изолированной. «Мультилог» работает как конструктор логистических цепочек, объединяя в единой системе перевозчиков, собственников вагонов и операторов других видов транспорта (например, автопарков для доставки «последней мили»). Клиенту больше не нужно вести переговоры с каждым участником отдельно - платформа выстраивает бесшовный маршрут и автоматически обменивается данными между всеми звеньями цепи.

Для создания доверенной среды между независимыми участниками рынка РЖД использует распределённый реестр. Смарт-контракты автоматизируют выполнение условий договора. Как только система фиксирует прибытие поезда в пункт назначения или прохождение границы, смарт-контракт сам запускает следующую операцию или инициирует финансовый расчёт [7]. Это практически обнуляет претензионную работу и делает взаиморасчёты мгновенными.

Отдельный блок технологий направлен на решение государственных и экологических задач.

Для контроля международных и внутренних перевозок (особенно в рамках ЕАЭС) применяются электронные навигационные пломбы. В отличие от обычных замков, они не только фиксируют факт вскрытия, но и передают точные координаты груза в режиме реального времени. Это упрощает прохождение государственных границ, ускоряет таможенные процедуры и гарантирует сохранность товара.

В ответ на глобальный запрос на экологичность РЖД внедрила автоматизированную систему расчёта выбросов CO_2-эквивалента. Теперь при каждой грузовой перевозке система вычисляет экологический след услуги. Это дает клиентам возможность оценивать воздействие своего бизнеса на окружающую среду, а самой компании - управлять показателями и планомерно двигаться к целям по снижению углеродного следа.

Цифровая трансформация РЖД перешла от теоретических моделей к натурным испытаниям на опорных узлах сети. Пилотной площадкой для обкатки большинства решений стала одна из крупнейших сортировочных станций стран - Челябинск-Главный.

Здесь развернута высокоскоростная сеть передачи данных LTE, а благодаря применению технологии машинного зрения робот-расцепщик позволяет расформировывать составы на сортировочной горке без участия составителей поездов. Комплексы лазерного 3D-сканирования и тепловизионной диагностики производят более 50 операций технического и 40 операций коммерческого осмотра грузовых поездов на подходах к

станции, выявляя смещение груза или неисправности узлов «на ходу». Также на станции тестируется система «Автомашинист» для автоматизации управления маневровыми локомотивами. Данные в цифровой двойник станции поступают автоматически, без ручного ввода, напрямую с систем мониторинга и беспилотных локомотивов.3 источника

В 2025 году по результатам заседания секции Научно-технического совета РЖД было принято решение о начале тиражирования элементов ЦЖС. В первую очередь модернизация затронет важнейшие сортировочные узлы сети: Инскую, Кинель, Входную, станцию имени Максима Горького, Дёму, Екатеринбург-Сортировочный, Московку и Тайшет. Для этих станций кастомизируются сценарии масштабирования в зависимости от их технологических задач.

Помимо крупных сортировочных центров, технологии внедряются и на узкоспециализированных станциях. На полигоне Октябрьской железной дороги реализован проект «Цифровой приёмосдатчик» на опорной станции Каменногорск. В классическом варианте приёмосдатчик должен был лично выезжать на станцию. Теперь клиенты присылают фото и видеоматериалы, с помощью которых специалист дистанционно осматривает вагоны. Это сокращает ожидание коммерческого осмотра, исключает затраты времени на выезды и ускоряет оборот вагона [8].

Также на станциях Октябрьской железной дороги (ОЖД) реализуется проект «Дорожная информационная логистическая система» (ДИЛС). Она помогает организовать планирование работы припортовых станций во взаимодействии с морскими терминалами. В системе происходит автоматизированный обмен данными: со стороны терминала передается информация о занятости складов и подходе флота, а со стороны РЖД - о дислокации груза. На основании этого формируется план подвода поездов с глубиной планирования на семь суток.

Внедрение описанных технологий меняет саму философию управления железной дорогой. Из консервативной структуры с жёсткими регламентами РЖД превращается в гибкую цифровую платформу, где безопасность обеспечивается предиктивными алгоритмами, а скорость доставки - мгновенным обменом данными между всеми участниками процесса. Переход к обслуживанию по фактическому состоянию на основе данных телематики и цифровых двойников позволяет предотвращать аварии до их возникновения, а автоматизация контроля на станциях минимизирует влияние человеческого фактора. Развитие платформ вроде «Мультилог» и использование блокчейна стирают границы между участниками логистической цепи, создавая единую доверенную среду. В конечном итоге цифровизация позволяет РЖД не только отвечать на глобальные вызовы, такие как необходимость снижения углеродного следа, но и формировать новый стандарт эффективности и клиентоориентированности на евразийском транспортном пространстве.

Список использованных источников

1. Куныгина, Л. В. Цифровизация и интеллектуальные технологии в развитии железнодорожной отрасли / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20–21 апреля 2026 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2026. – С. 161-164. – EDN AFZWQD.
2. Журавлева, И. В. Услуги логистического сервиса в условиях доставки скоропортящихся грузов / И. В. Журавлева // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 254-257. – EDN MDQGXQ.
3. Куныгина, Л. В. Повышение эффективности использования грузовых вагонов на основе анализа времени простоя на станциях погрузки и выгрузки / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 125-129. – EDN TIEDRL.
4. Журавлева, И. В. Контрейлерные перевозки, перспективы развития / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 48-51. – EDN KPEGXF.
5. Куныгина, Л. В. Развитие инфраструктуры и внедрение новых технологических решений на Юго-Восточной железной дороге в условиях роста объемов перевозок грузов / Л. В. Куныгина // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 132-136. – EDN AMDCBD.
6 Журавлева, И. В. Мультимодальная перевозка, как важная составляющая перевозочного процесса / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 19 ноября 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 51-55. – EDN QXTYOM.

7. Куныгина, Л. В. Анализ факторов, влияющих на сохранность грузов при железнодорожных перевозках / Л. В. Куныгина // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2025") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщений, 2025. – С. 269-271. – EDN QPGLAP.
8. Журавлева, И. В. Новый стандарт эффективности - единая цифровая экосистема для контейнерных перевозок / И. В. Журавлева, О. Н. Мадяр // Современные тенденции развития транспортной отрасли : Материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 21–22 апреля 2026 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», 2026. – С. 541-543. – EDN HRTDDF.

УДК 331:45

СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Прицепова С.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: Государственное управление охраной труда на территориях субъектов Российской Федерации осуществляется федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда в пределах их полномочий

Ключевые слова: управление охраной труда, полномочия, федеральные органы

Abstract: State management of occupational safety and health in the territories of the constituent entities of the Russian Federation is carried out by federal executive bodies and executive bodies of the constituent entities of the Russian Federation in the field of occupational safety and health within the scope of their powers.

Keywords: Occupational safety management, powers, federal bodies

Государственное управление охраной труда осуществляется Правительством Российской Федерации непосредственно или по его поручению федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, а также другими федеральными органами исполнительной власти в пределах их полномочий. Последние обязаны согласовывать принимаемые ими решения в области охраны труда, а также координировать свою деятельность с федеральным

органом исполнительной власти, осуществляющим функции по нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

Государственное управление охраной труда на территориях субъектов Российской Федерации осуществляется федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда в пределах их полномочий. Отдельные полномочия по государственному управлению охраной труда могут быть переданы органам местного самоуправления в порядке и на условиях, которые определяются федеральными законами и законами субъектов Российской Федерации.

Государственная экспертиза условий труда (ст. 216.1 ТК РФ) осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на проведение государственного контроля и надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Она осуществляется для оценки:

- качества проведения аттестации рабочих мест по условиям труда;
- правильности предоставления работникам компенсаций за тяжелую работу, работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
- соответствия проектов строительства, реконструкции, технического переоснащения производственных объектов, производства и внедрения новой техники, внедрения новых технологий государственным нормативным требованиям охраны труда;
- фактических условий труда работников, в том числе в период, непосредственно предшествовавший несчастному случаю на производстве.

Государственная экспертиза условий труда осуществляется на основании определений судебных органов, обращений органов исполнительной власти, работодателей, объединений работодателей, работников, профессиональных союзов, их объединений, иных уполномоченных работниками представительных органов, органов Фонда социального страхования Российской Федерации.

Лица, осуществляющие государственную экспертизу условий труда, имеют право:

- в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, беспрепятственно при наличии удостоверения установленного образца посещать для осуществления экспертизы любых работодателей (организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, а также работодателей — физических лиц);
- запрашивать и безвозмездно получать необходимые для осуществления экспертизы документы и другие материалы;

- проводить соответствующие наблюдения, измерения и расчеты с привлечением в случае необходимости исследовательских (измерительных) лабораторий, аккредитованных в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными актами Российской Федерации.

Служба охраны труда в организации. Чтобы обеспечить соблюдение требований охраны труда, осуществлять контроль над их выполнением, у каждого работодателя, осуществляющего производственную деятельность, с численностью работников более 50 человек создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области.

Работодатель, численность работников которого не превышает 50 человек, принимает решение о создании службы охраны труда или введении должности специалиста по охране труда с учетом специфики своей производственной деятельности.

При отсутствии у работодателя службы охраны труда, штатного специалиста по охране труда их функции осуществляют работодатель — индивидуальный предприниматель (лично), руководитель организации, другой уполномоченный работодателем работник либо организация или специалист, оказывающие услуги в области охраны труда, привлекаемые работодателем по гражданско-правовому договору.

Организации, оказывающие услуги в области охраны труда, подлежат обязательной аккредитации. Перечень услуг, для оказания которых необходима аккредитация, и правила аккредитации устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

Структура службы охраны труда в организации и численность работников службы охраны труда определяются работодателем с учетом рекомендаций федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

По инициативе работодателя и (или) работников либо их представительного органа создаются комитеты (комиссии) по охране труда (ст. 218 ТК РФ). В их состав на паритетной основе входят представители работодателя и представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников. Типовое положение о комитете (комиссии) по охране труда утверждается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

Комитет (комиссия) по охране труда организует совместные действия работодателя и работников по обеспечению требований охраны труда, предупреждению производственного травматизма и профессиональных

заболеваний. Кроме того, он организует проведение проверок условий и охраны труда на рабочих местах и информирование работников о результатах указанных проверок, сбор предложений к разделу коллективного договора (соглашения) об охране труда.

Список использованных источников

1. Калачева О.А. Транспортная безопасность, один факторов безопасности движения поездов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2024"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2024. С. 92-94.
2. Калачева О.А. Факторы транспортной безопасности // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2024). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2024. С. 100-103.
3. Негробов О.П., Коротеева О.А., Калачева О.А. Сравнительная оценка фауны саранчевых рекреационной зоны г.Воронежа и воронежского биосферного заповедника 1998.
4. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). С. 425-426.
5. Калачева О.А. Безопасность на железнодорожном транспорте. возможные очаги аварийности // Естественные и технические науки. 2024. № 11 (198). С. 293-295.
6. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). С. 261-262.

УДК 331:45

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, РЕАГИРОВАНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Прицепова С.А.

РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: Проблемы сохранности перевозимых грузов и безопасности движения приобрели особую остроту. Для того чтобы обеспечить наибольшую безопасность на железной дороге необходимо принять меры по улучшению качества, контроля технических средств и предложить наиболее целесообразную программу для уменьшения ЧС и увеличения безопасности на железнодорожном транспорте, сокращения аварийности на дорогах.

Ключевые слова: транспортная система, пассажирооборот, сохранность перевозимых грузов

Abstract: The issues related to the safety of transported cargo and traffic safety have become particularly acute. To ensure maximum safety on the railway, it is necessary to take measures to improve the quality and control of technical equipment and to propose the most appropriate program to reduce emergencies and increase safety in railway transport, as well as to reduce the number of accidents on the roads.

Keywords: transport system, passenger traffic, safety of transported good

Ведущее место в транспортной системе РФ занимает железнодорожный транспорт. На его долю приходится более 65% суммарного грузооборота и 42% пассажирооборота страны. Ежегодно в России перевозится транспортом около 3,5 млрд. тонн грузов. От надежной и безопасной работы транспорта зависит вся деятельность и жизнь населения страны.

Однако при этом, на транспорте происходит значительное количество катастроф, аварий и происшествий, от которых погибает и травмируется большое число людей, наносится огромный материальный ущерб и вред окружающей среде. [1]

Проблемы сохранности перевозимых грузов и безопасности движения приобрели особую остроту. Для того чтобы обеспечить наибольшую безопасность на железной дороге необходимо принять меры по улучшению качества, контроля технических средств и предложить наиболее целесообразную программу для уменьшения ЧС и увеличения безопасности на ж/д транспорте, сокращения аварийности на дорогах. Именно в этом заключается актуальность выбранной темы.

Среди катастроф, крушений поездов и аварий различают: столкновения, сход подвижного состава с рельсов, наезды на препятствия на переездах, столкновения поездов между собой, пожары и взрывы на подвижном составе.

Для наглядности давайте разберемся, что содержит в себе железнодорожный транспорт:

- ЖД полотно (рельсы, шпалы, стрелки);
- ЖД составы (локомотивы, вагоны, цистерны, рефрижераторы, платформы);
- ЖД депо (ремонтные мастерские, складские помещения запасные пути);
- ЖД вокзалы.

Железная дорога представляет собой потенциальную опасность для людей. Это связано с транспортировкой опасных грузов, 372 скоплением их в поездах, на станциях, в складах, использованием горюче-смазочных материалов в виде топлива для локомотивов.

Самыми распространенными авариями на железной дороге являются сход подвижного состава с рельсов, столкновения, наезды на препятствия на переездах, пожары и взрывы непосредственно в вагонах. Перечень опасных грузов, перевозимых железнодорожным транспортом, включает в себя около 400 наименований.

По условиям железной дороги, на каждый груз или группу грузов составляется аварийная карточка, в которой дается краткая характеристика груза и которая используется как источник информации при проведении ПСР. Аварийная карточка хранится на станции отправителя. Кроме как в аварийной карточке, класс опасности груза указывается на ярлыке и упаковке.

Упаковка маркируется определенным сигнальным цветом и знаками безопасности. Сигнальными цветами являются красный, желтый, синий, зеленый.

Все профилактические мероприятия, проводимые с целью предупреждения ЧС на железнодорожном транспорте, а равно система использования знаков безопасности, цветовой сигнализации и маркировки грузов, как это ни печально не являются гарантией безаварийности при грузовых перевозках.

Чрезвычайные ситуации были и остаются, причем наблюдается устойчивая тенденция их роста. По-прежнему наиболее опасными из 373 них являются пожары, взрывы, утечки вредных, радиоактивных и ядовитых веществ.

Многообразие причин возникновения пожаров при грузовых перевозках приводит к возгоранию локомотива, подвижного состава, близлежащих строений. Развитие пожара зависит от места его возникновения, характера и количества горючего материала. Твердые вещества горят без образования высокого пламени, с выделением большого количества дыма и токсичных веществ. Жидкие вещества горят с образованием большой площади горения, высокого факела, едкого дыма.

Высота пламени при горении цистерны с жидкими горючими материалами составляет 40-50 м, а площадь горения охватывает территорию в 1500 м2 и более. В тушении пожаров участвуют специальные пожарные поезда, пожарные части, поисково-спасательные подразделения. Основная задача спасателей заключается в оказании помощи пострадавшим, тушении пожара, в защите соседних составов и строений от возгорания, в экологической защите окружающей природной среды. При горении цистерн с горючими жидкостями необходимо немедленно организовать их тушение.

В случае горения паров жидкости над незакрытой горловиной цистерны необходимо под защитой пожарных стволов закрыть крышку или набросить на нее кошму. Горящую растекшуюся жидкость тушат водой, пеной, адсорбционными материалами.

Возможен отвод растекшейся жидкости по канавам или обвалование земли для направления жидкости в безопасное место. При угрозе огня соседним составам горящую цистерну необходимо отвести в безопасное место и организовать ее тушение. В случае горения нескольких цистерн одновременно усилия необходимо направлять на их охлаждение и защиту соседних вагонов и цистерн.

В случае пожара в вагоне следует ликвидировать открытое горение снаружи, а затем средства пожаротушения подать внутрь вагона (контейнера) через люки и двери. Иногда в местах наиболее интенсивного горения проделываются отверстия в крыше и стенах для ввода средств пожаротушения.

При горении баллонов со сжатым и сжиженным газом работы необходимо проводить только из укрытия. Если ликвидировать факел горящего газа нельзя, то допускается свободное его выгорание. Горящую цистерну нужно постоянно охлаждать водой, чтобы исключить вероятность взрыва.

При тушении пожара в подвижном составе с отравляющими, ядовитыми и взрывоопасными веществами следует:

- передвинуть горящий вагон в безопасное место;
- тушить пожар мощными водяными струями;
- открыть двери и люки;
- согласовать свои действия с сопровождающими груз лицами.

При грузовых перевозках по железной дороге причиной ЧС могут быть взрывы. Они происходят в результате нарушения правил транспортировки взрывоопасных грузов, скопления взрывоопасной смеси на пути следования состава, пожаров, террористических актов.

Взрывы сопровождаются выделением большого количества энергии, образованием взрывной и звуковой волны. Взрыв цистерны с сжиженными углеводородными газами характеризуется выбросом пламени на высоту 120-150 м, отбрасыванием многотонной цистерны на расстояние до 100 м, а металлических осколков - на несколько сотен метров. Особую опасность представляют собой взрывы емкостей и вагонов с ядовитыми газами и жидкостями, что приводит к загазованности территории, поражению людей и животных, экологическому загрязнению. [2]

Действия спасателей при взрывах на железной дороге должны быть направлены на оказание оперативной помощи людям, обезвреживание и обеззараживание пораженных территорий. Одновременно определяется степень зараженности окружающей среды.

Пожары на железнодорожном транспорте отличаются сложностью в организации боевых действий подразделений пожарной охраны, обусловленной задержкой введения огнетушащих веществ до выяснения физико-химических свойств грузов и отключения контактной сети.

Значительную опасность представляют пожары в цистернах с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, сжиженными газами, которые нередко приводят к взрывам, утечке и разливу продукта на значительной площади, поэтому совершенствование уровня пожарной безопасности на железнодорожном транспорте является особо актуальным.

Долгие годы считалось, что виновниками пожаров на железнодорожном транспорте являются люди: главным образом пассажиры и те должностные лица, которые выполняют функции контроля. А истинные виновники, не обеспечившие конструктивную защиту от технических причин пожара, оставались в тени.

Отсутствие должной нормативной базы позволяло заказчику и конструкторам добиваться дешевизны стоимости машины или агрегата за счет игнорирования противопожарных мероприятий. Вот почему сегодня огромный парк находящихся в эксплуатации пассажирских вагонов, вагонов электропоездов, прицепных вагонов дизель-поездов не имеют конструкционной противопожарной защит

Список использованных источников

1. Калачева О.А. Транспортная безопасность, один факторов безопасности движения поездов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2024"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2024. С. 92-94.
2. Калачева О.А. Факторы транспортной безопасности // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2024). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2024. С. 100-103.
3. Негробов О.П., Коротеева О.А., Калачева О.А. Сравнительная оценка фауны саранчевых рекреационной зоны г.Воронежа и воронежского биосферного заповедника 1998.
4. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). С. 425-426.
5. Калачева О.А. Безопасность на железнодорожном транспорте. возможные очаги аварийности // Естественные и технические науки. 2024. № 11 (198). С. 293-295.
6. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). С. 261-262.

УДК 331:45

КООРДИНАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА, ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ДРУГИХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Прицепова С.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: Реализация основных направлений государственной политики в области охраны труда обеспечивается согласованными действиями органов государственной власти Российской Федерации, ее субъектов и органов местного самоуправления, работодателей, объединений работодателей, а также профессиональных союзов, их объединений и иных уполномоченных работниками представительных органов по вопросам охраны труда.

Ключевые слова: приоритет сохранения жизни, управление охраной труда, экспертиза условий труда

Abstract: The implementation of the main directions of the state policy in the field of occupational safety and health is ensured through coordinated actions by the state authorities of the Russian Federation, its constituent entities, and local self-government bodies, as well as by employers, employers' associations, trade unions, their associations, and other representative bodies authorized by workers on issues related to occupational safety and health.

Keywords: The priority is to preserve life, occupational safety management, and assessment of working conditions.

Основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются:

- обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;
- принятие и реализация федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации в области охраны труда, а также федеральных целевых, ведомственных целевых и территориальных целевых программ улучшения условий и охраны труда;
- государственное управление охраной труда;
- государственный контроль и надзор за соблюдением государственных нормативных требований охраны труда;
- государственная экспертиза условий труда;
- установление порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и порядка подтверждения соответствия организации работ по охране труда государственным нормативным требованиям охраны труда;
- содействие общественному контролю над соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда;

- профилактика несчастных случаев и повреждения здоровья работников;

- расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- защита законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей на основе обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- установление компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда;

- разработка и внедрение безопасных техники и технологий, производство средств индивидуальной и коллективной защиты работников;

- установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, лечебно-профилактическими средствами за счет средств работодателей.

Кроме того, в основные направления государственной политики входят:

- участие государства в финансировании мероприятий по охране труда;

- подготовка специалистов по охране труда и повышение их квалификации;

- координация деятельности в области охраны труда, охраны окружающей природной среды и других видов экономической и социальной деятельности;

- распространение передового отечественного и зарубежного опыта работы по улучшению условий и охраны труда;

- организация государственной статистической отчетности об условиях труда, а также о производственном травматизме, профессиональной заболеваемости и об их материальных последствиях;

- обеспечение функционирования единой информационной системы охраны труда;

- международное сотрудничество в области охраны труда;

- проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание безопасных условий труда.

Реализация основных направлений государственной политики в области охраны труда обеспечивается согласованными действиями органов государственной власти Российской Федерации, ее субъектов и органов местного самоуправления, работодателей, объединений работодателей, а также профессиональных союзов, их объединений и иных уполномоченных работниками представительных органов по вопросам охраны труда.

Список использованных источников
1. Калачева О.А. Транспортная безопасность, один факторов безопасности движения поездов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2024"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2024. С. 92-94.
2. Калачева О.А. Факторы транспортной безопасности // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2024). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2024. С. 100-103.
3. Негробов О.П., Коротеева О.А., Калачева О.А. Сравнительная оценка фауны саранчевых рекреационной зоны г.Воронежа и воронежского биосферного заповедника 1998.
4. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). С. 425-426.
5. Калачева О.А. Безопасность на железнодорожном транспорте. возможные очаги аварийности // Естественные и технические науки. 2024. № 11 (198). С. 293-295.
6. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). С. 261-262.

УДК 331:45

ОБЯЗАННОСТИ РАБОТОДАТЕЛЯ ПО СОЗДАНИЮ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА

Прицепова С.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: В случае использования новых или не применявшихся у работодателя ранее вредных или опасных веществ он обязан до начала использования указанных веществ разработать и согласовать с соответствующими федеральными органами исполнительной власти, осуществлявшими функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, меры по сохранению жизни и здоровья работников.

Ключевые слова: охрана труда, безопасность работников, сертифицированные средства

Abstract: If the employer uses new or previously unused harmful or hazardous substances, it must, before starting to use these substances, develop and coordinate with the relevant federal executive authorities responsible for monitoring and overseeing the specified area of activity, measures to protect the life and health of employees.

Keywords: Occupational safety, worker safety, certified equipment

Государственными нормативными требованиями охраны труда устанавливаются правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности (ст. 211 ТК РФ). Они обязательны для исполнения юридическими и физическими лицами при осуществлении ими любых видов деятельности, в том числе при проектировании, строительстве (реконструкции) и эксплуатации объектов, конструировании машин, механизмов и другого оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда.

Обязанности по созданию безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя.

Работодатель обязан обеспечить:

- безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также безопасность применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов;

- применение сертифицированных средств индивидуальной и коллективной защиты работников;

- соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте;

- режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права;

- приобретение и выдачу за счет собственных средств сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих средств в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверка знаний требований охраны труда;

- недопущение к работе лиц, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда;

- организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, а также за правильностью применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;

- проведение аттестации рабочих мест по условиям труда с последующей сертификацией организации работ по охране труда;

- организацию проведения медицинских осмотров (обследований), обязательных психиатрических освидетельствований работников в случаях, предусмотренных нормами трудового права, за счет собственных средств с сохранением за работниками места работы (должности) и среднего заработка на время их прохождения:

- обязательных предварительных (при поступлении на работу) медицинских осмотров (обследований);

- обязательных периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров (обследований);

- обязательных психиатрических освидетельствований работников;

- внеочередных медицинских осмотров (обследований) по просьбам работников;

- внеочередных обязательных психиатрических освидетельствований по просьбам работников (в соответствии с медицинскими рекомендациями обязательных психиатрических освидетельствований);

- недопущение работников к исполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных медицинских осмотров (обследований), обязательных психиатрических освидетельствований, а также в случае медицинских противопоказаний;

- информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья и полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты;

- предоставление информации и документов, необходимых для осуществления полномочий, следующим органам:

- федеральным органам исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда;

- федеральным органам исполнительной власти, уполномоченным на проведение государственного контроля и надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права;

- федеральным органам исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности;

- органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда;

- органам профсоюзного контроля за соблюдением трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права;

- принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций, в том числе по оказанию пострадавшим первой помощи;

- расследование и учет в установленном настоящим Кодексом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми

актами Российской Федерации порядке несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников в соответствии с требованиями охраны труда, а также доставку работников, заболевших на рабочем месте, в медицинскую организацию в случае необходимости оказания им неотложной медицинской помощи;

- беспрепятственный допуск должностных лиц федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных на проведение государственного надзора и контроля, органов Фонда социального страхования Российской Федерации, а также представителей органов общественного контроля в целях проведения проверок условий и охраны труда и расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- выполнение предписаний должностных лиц федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных на проведение государственного надзора и контроля, и рассмотрение представлений органов общественного контроля в установленные Трудовым кодексом, иными федеральными законами сроки;

- обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- ознакомление работников с требованиями охраны труда;

- разработку и утверждение правил и инструкций по охране труда для работников с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками органа в порядке, установленном ст. 372 ТК РФ Трудового кодекса для принятия локальных нормативных актов;

- наличие комплекта нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда в соответствии со спецификой деятельности предприятия.

Работники, занятые на тяжелых работах и работах с вредными и (или) опасными условиями труда (в том числе на подземных работах), а также на работах, связанных с движением транспорта, проходят обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (для лиц в возрасте до 21 года — ежегодные) медицинские осмотры (обследования) для определения пригодности этих работников к выполнению поручаемой работы и предупреждения профессиональных заболеваний (ст. 213 ТК РФ). В соответствии с медицинскими рекомендациями указанные работники проходят внеочередные медицинские осмотры (обследования).

Вредные и (или) опасные производственные факторы и работы, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядок их проведения определяются нормативными правовыми актами, утверждаемыми в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Работники, осуществляющие отдельные виды деятельности, в том числе связанной с источниками повышенной опасности (с влиянием вредных веществ и неблагоприятных производственных факторов), а также работающие в условиях повышенной опасности, проходят обязательное психиатрическое освидетельствование не реже одного раза в пять лет в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации.

Предусмотренные ст. 213 ТК РФ медицинские осмотры (обследования) и психиатрические освидетельствования осуществляются за счет средств работодателя.

Ст. 214 ТК РФ обязывает работника:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда;
- немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления);
- проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования), а также проходить внеочередные медицинские осмотры в случаях, предусмотренных Трудовым кодексом и иными федеральными законами.

Машины, механизмы и другое производственное оборудование, транспортные средства, технологические процессы, материалы и химические вещества, средства индивидуальной и коллективной защиты работников, в том числе иностранного производства, должны соответствовать государственным нормативным требованиям охраны труда и иметь декларацию о соответствии и (или) сертификат соответствия (ст. 215 ТК РФ).

Проекты строительства и реконструкции производственных объектов, машин, механизмов и другого производственного оборудования, технологических процессов должны соответствовать государственным нормативным требованиям охраны труда.

Запрещаются строительство, реконструкция, техническое переоснащение производственных объектов, производство и внедрение новой техники, внедрение новых технологий без заключений государственной экспертизы условий труда о соответствии указанных в части второй ст. 215 ТК РФ проектов государственным нормативным

требованиям охраны труда.

Новые или реконструируемые производственные объекты не могут быть приняты в эксплуатацию без заключений соответствующих федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности.

Запрещаются применение в производстве вредных или опасных веществ, материалов, продукции, товаров и оказание услуг, для которых не разработаны методики и средства метрологического контроля и токсикологическая (санитарно-гигиеническая, медико-биологическая) оценка которых не проводилась.

В случае использования новых или не применявшихся у работодателя ранее вредных или опасных веществ он обязан до начала использования указанных веществ разработать и согласовать с соответствующими федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, меры по сохранению жизни и здоровья работников.

Список использованных источников

1. Калачева О.А. Транспортная безопасность, один факторов безопасности движения поездов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2024"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2024. С. 92-94.
2. Калачева О.А. Факторы транспортной безопасности // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2024). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2024. С. 100-103.
3. Негробов О.П., Коротеева О.А., Калачева О.А. Сравнительная оценка фауны саранчевых рекреационной зоны г.Воронежа и воронежского биосферного заповедника 1998.
4. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). С. 425-426.
5. Калачева О.А. Безопасность на железнодорожном транспорте. возможные очаги аварийности // Естественные и технические науки. 2024. № 11 (198). С. 293-295.
6. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). С. 261-262.

УДК 378.1

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЛИЧНОСТИ СОТРУДНИКА ПОЛИЦИИ: ФАКТОРЫ И МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Пушечников А. А.
Курский государственный университет

Статья посвящена анализу процесса формирования профессиональной ответственности обучающихся ведомственных образовательных организаций МВД России. В ходе исследования, на основе эмпирических данных, выявлены ключевые закономерности динамики данного качества, необходимого для становления личности полицейского, на различных этапах профессиональной подготовки. Автором определены и научно обоснованы педагогические условия, способствующие эффективному развитию ответственного отношения к будущей служебной деятельности. Особое внимание уделено модернизации воспитательной системы с учетом современных вызовов в правоохранительной практике.

Ключевые слова: педагогика профессионального образования, профессиональная ответственность, педагогические условия, воспитательная система, подготовка сотрудников полиции.

This article is devoted to the analysis of the process of forming professional responsibility in students of departmental educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of Russia. Based on empirical data, the study identifies key patterns in the dynamics of this quality, which is essential for the development of a police officer's personality, at various stages of professional training. The author defines and scientifically substantiates pedagogical conditions that contribute to the effective development of a responsible attitude towards future official duties. Special attention is given to the modernization of the educational system in light of contemporary challenges in law enforcement practice.

Keywords: pedagogy of vocational education, professional responsibility, pedagogical conditions, educational system, training of police officers.

Профессиональная ответственность является ключевым качеством сотрудника органов внутренних дел, определяющим его готовность к выполнению служебных обязанностей в соответствии с нормами права, морали и служебной культуры министерства внутренних дел. В условиях роста преступности и возникновения новых угроз общественным отношениям, формирование данного качества у обучающихся ведомственных вузов МВД России приобретает особую актуальность [2; 3; 4].

Профессиональная ответственность в контексте правоохранительной деятельности представляет собой комплексное интегративное качество

личности, включающее в себя правовую, нравственную и личностную ответственность [5; 6; 7]. Формирование данного качества должно осуществляться системно усилиями различных субъектов воспитательной работы в образовательной организации МВД России. Благодаря данной деятельности курсанты и слушатели помимо получения теоретических знаний еще и осознают обязательность соблюдения законодательства Российской Федерации в процессе своей профессиональной деятельности, приобретают такие качества личности как способностью принимать решения в сложных условиях, нести за них ответственность, а также действовать в соответствии с принципами чести, долга, гуманизма [8; 9; 10].

Условия формирования профессиональной ответственности можно классифицировать по следующим категориям.

1. Организационно-педагогические. В условиях организационно-педагогической деятельности обучающиеся включаются в реальную правоохранительную деятельность различных подразделений органов внутренних дел [11]. Например, при проведении выездного практического занятия курсанты и слушатели могут примерить на себя роль участкового уполномоченного полиции, дознавателя, следователя и др. При проведении вышеуказанных занятий также учитывается и специальность, по которой обучающийся проходит обучение, но не исключено, что если курсант проходит обучение на следователя, он может примерить на себя роль оперативного сотрудника [12]. Также, в рамках данной категории обучающиеся задействуются при разборе оперативных ситуаций, формировании макетов дел об административном правонарушении, уголовных дел. Благодаря данному виду образовательной деятельности обучающиеся закрепляют полученные теоретические знания, перенимают профессиональный опыт, а также могут видеть, как взаимодействую различные подразделения органов внутренних дел между собой при расследовании либо раскрытии какого-либо преступления или административного правонарушения.

2. Психолого-педагогические. При поступлении в образовательные организации МВД России будущие специалисты проходят психологические исследования, которые, в частности, диагностируют уровень мотивации как при поступления в ВУЗ, так и при выполнении будущей служебной деятельности. Абитуриенты, обладающие недостаточным уровнем мотивации, к сожалению, не допускаются к сдаче вступительных экзаменов [13]. При поступлении в образовательную организацию МВД России обучающиеся ежегодно проходят тестирование, которое отслеживает динамику становления личности сотрудника органов внутренних дел. В случае, если динамика отрицательная, с обучающимся проводятся дополнительные мероприятия как со стороны отдела морально-психологического обеспечения, так и других субъектов воспитательной системы.

Как мы знаем, обучающиеся, поступив в ведомственный ВУЗ МВД России, принимают присягу сотрудника органов внутренних дел, тем самым за ними юридически закрепляется данный статус. Обучение проходит параллельно с выполнением служебных обязанностей (несение службы в суточных нарядах, охрана общественного порядка при проведении массовых мероприятий и др.). Нередко обучающиеся нуждаются в психологической разгрузке из-за насыщенного распорядка дня. В любой момент они могут обратиться к психологам за помощью по различным жизненным и служебным трудностям, с которыми они столкнулись [18; 19].

Также, каждому взводу назначается наставник – куратор взвода из числа профессорско-преподавательского состава образовательной организации. В его задачи входит поддержание морально-психологического климата в коллективе взвода, помощь в образовательном процессе слабоуспевающим курсантам, а также проведение просветительской работы – посещение с курируемым взводом музеев, выставок и др. [14].

3. Технические условия. Технологии развиваются параллельно с развитием общества. Одним из видом данной категории является использование интерактивных и цифровых обучающих технологий в образовательной деятельности [1]. В рамках получения профессионального образования обеспечивается обучение курсантов и слушателей на различных тренажерах, включая VR-тренажеры. Так, активно применяются тренажеры для отработки навыков управления маломерными суднами, тренажеры для подготовки операторов беспилотных летательных аппаратов (монитор, клавиатура, мышь, системный блок, очки, пульт управления), также в обучении используются беспилотные летательные аппараты DJI Mini 3 Pro, DJI MAVIC 3 CLASSIC, DJI MAVIC 3T.

По окончании прохождения специальных дисциплин обучающиеся могут пройти итоговые экзамены в подразделениях Государственной инспекции по маломерным судам и получить удостоверение на право управления маломерным судном. При помощи VR-тренажеров обучающиеся получают навыки пилотирования беспилотных летательных аппаратов (Далее – БПЛА). Это лишь несколько примеров внедрения в образовательный процесс современных технологий, отражающих будущую специфику деятельности правоохранителя, ведь в полицейской системе существуют подразделения, занимающиеся пресечением противоправной деятельности на водных объектах, а также поисково-спасательные подразделения, если говорить по БПЛА.

Для выявления динамики формирования профессиональной ответственности в 2025 году было проведено исследование с использованием комплекса методов: теоретический анализ (изучение педагогической, психологической и ведомственной литературы); эмпирические методы (анкетирование, тестирование, экспертные оценки);

статистические методы обработки данных; педагогический эксперимент. В исследовании приняли участие 600 курсантов из 4 ведомственных образовательных организаций МВД России. Результаты исследования показали следующую динамику формирования профессиональной ответственности. На первом и втором курсе у обучающихся преобладает внешняя мотивация (43,7%), на третьем и четвертом курсе обучения отмечается рост осознанного отношения к будущей профессиональной деятельности (68,2%), к пятому (выпускному) курсу формируется устойчивая профессиональная позиция (71,5%).

Факторы, влияющие на динамику: Интенсивность практической подготовки ($r=0,72$); Качество наставнической работы ($\beta=0,65$); Участие в моделирующих упражнениях ($\eta^2=0,58$). Стоит обратить внимание на критическую точку формирования профессиональной ответственности у обучающихся. Так, отрицательная динамика мотивации к служебной деятельности наблюдается в адаптационный период (1 семестр 1 курса). По результатам исследования 32% опрошенных хотели прекратить обучение, но под влиянием внешних факторов этого не сделали. Связано это, в первую очередь, с тем, что большая часть обучающихся поступив в ВУЗ были выведены из зоны комфорта, от них требовалось выполнение четких приказов и указаний, а также применялись различные санкции (внеочередное заступление в суточный наряд, прибытие на самостоятельную подготовку в выходной день в отношении слабоуспевающих курсантов и др.)

Педагогические условия эффективного формирования ответственности будущих сотрудников полиции:

Организационно-педагогические (интеграция учебной и воспитательной работы; раннее включение в профессиональный контекст; персонификация образовательного процесса и др.).

Содержательные (актуализация ценностно-смысловых аспектов выбранной профессии; формирование антикоррупционной устойчивости; развитие рефлексивных способностей и др.).

Технологические (применение кейс-технологий на основе реальной практики; использование симуляционных комплексов; внедрение системы портфолио профессионального роста и др.).

Формирование профессиональной ответственности имеет нелинейный характер с выраженными сензитивными периодами. Наиболее эффективными оказались практико-ориентированные формы воспитательной работы. Разработанная модель педагогических условий позволяет повысить уровень профессиональной готовности выпускников на 23-27%. Формирование профессиональной ответственности у курсантов образовательных организаций МВД России – это сложный, многоэтапный процесс, требующий комплексного подхода [15; 16; 17]. Наибольшую эффективность демонстрируют практико-ориентированные методы

обучения, сочетание дисциплинарного воспитания с развитием личностных качеств и применение современных образовательных технологий. Реализация предложенных условий позволит повысить уровень профессиональной готовности выпускников и качество их служебной деятельности в органах внутренних дел.

Список использованных источников

1. Бессмертная, С. В. Психологические детерминанты ответственности студентов вуза : автореф. дис. ... канд. психол. наук. Сочи, 2006. 22 с.
2. Буданов, А. В. Профессиональное воспитание в ведомственных образовательных организациях. М., 2021.
3. Булатников, И. Е. Общественная мораль как основа становления личности в культуре русского мира: разработка проблем этики в философско-педагогической концепции В.А. Разумного // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2024. № 3-4 (62-63). С. 148-157.
4. Булатников, И. Е. Деструкция морального сознания современного российского общества как проблема теории и практики социального воспитания молодежи // Вестник Костромского государственного университета имени Н. А. Некрасова. Сер. Педагогика. Психология. 2012. Т. 18. № 1-1. С. 146-152.
5. Булатников, И. Е. Деструкция общественной морали как проблема современного социального воспитания молодежи // Ярославский педагогический вестник. 2012. Т. 2. № 5. С. 24-30.
6. Булатников, И. Е. Концепция социально-нравственного воспитания личности в педагогическом наследии А. С. Макаренко: диалектика социального и индивидуального // Психолого-педагогический поиск. 2013. № 2(26). С. 99-112.
7. Дементий, Л. И. Ответственность личности как свойство субъекта жизнедеятельности: дис. ... д-ра психол. наук. М., 2005. 357 с.
8. Ежова, О. Н., Ушков, Ф. И. Ответственность как профессионально значимое качество сотрудника уголовно-исполнительной системы Российской Федерации // Психология и право. 2021. Т. 11. № 2. С. 72-85.
9. Муздыбаев, К. Психология ответственности. М.: URSS, 2017. 248 с.
10. Пашков, С. В. Диалектика физического и духовного здоровья человека в традициях и опыте русской культуры // Этнокультурные феномены в образовательном процессе. сборник научных статей по итогам III Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 2024. С. 268-275.
11. Пашков, С. В. Духовно-нравственное развитие личности в современном мире как противостояние добра и зла: миссия институтов образования // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 2-3 (53-54). С. 85-94.

12. Пашков, С. В. Милосердие как социально-психологическая характеристика нравственного развития личности: механизмы формирования в условиях глобализации культуры // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 4 (60). С. 793-806.
13. Прядеин, В. П. Ответственность как системное качество личности. Екатеринбург: УрГПУ, 2001. 209 с.
14. Репринцев, А. В. Развитие мотивов личностного и профессионального роста будущих специалистов в образовательной среде университета // Высшее и среднее профессиональное образование России: вчера, сегодня, завтра. Материалы 17-ой Международной научно-практической конференции. Казань, 2023. С. 56-62.
15. Репринцев, А. В. Риски и противоречия этнической социализации и экзистенциального самоопределения молодежи в транзитивном обществе // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 1 (6). С. 13-33.
16. Репринцев, А. В. Социально-нравственное развитие студенчества в «цифровую эпоху»: тенденции и противоречия развития личностного потенциала молодежи // Инновации и традиции в высшем и среднем профессиональном образовании. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Казань, 2026. С. 56-64.
17. Репринцев, А. В. Феномен социально успешной личности как проблема современной экзистенциальной педагогики и профессионального образования молодежи // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 3 (8). С. 33-57.
18. Репринцев, А. В. Экзистенциальный поиск длиною в человеческую жизнь: события и открытия профессора М.И. Рожкова // Журнал педагогических исследований. 2026. Т. 11. № 4. С. 5-15.
19. Сухоруков, И. С. Отношение к здоровью в традиционной русской культуре // Психология здоровья и болезни: клинико-психологический подход. Материалы X Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Курск, 2020. С. 208-213.

УДК 378.1

КОММУНИКАТИВНАЯ КУЛЬТУРА БУДУЩЕГО МЕДИЦИНСКОГО РАБОТНИКА: ФАКТОРЫ И МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ КОЛЛЕДЖА

Рассказенков А. И
Курский государственный университет

Автор статьи анализирует возможности психологического сопровождения образовательного процесса медицинского колледжа в контексте формирования коммуникативной культуры будущих специалистов. Раскрываются основные противоречия и трудности становления профессионально значимых качеств у студентов. Обосновывается необходимость системной психолого-педагогической поддержки личностного и профессионального развития обучающихся на всех этапах обучения в колледже. Показано, как психологическое сопровождение на всех этапах колледжа формирует у студентов-медиков коммуникативную культуру: диагностика, тренинги и моделирование ситуаций «врач-пациент» преодолевают дефицит эмпатии, рефлексии и навыков эффективного взаимодействия.

Ключевые слова: педагогика профессионального образования, психологическое сопровождение, коммуникативная культура, будущий медицинский работник, медицинский колледж, профессиональное воспитание, эмпатия.

The article examines how psychological guidance within the educational process of a medical college can cultivate the communicative culture of future healthcare professionals. It highlights the key contradictions and challenges involved in developing students' professionally significant qualities. The necessity of systematic psycho-pedagogical support for learners' personal and professional growth at every stage of college training is substantiated. The study demonstrates that continuous psychological accompaniment—through diagnostic assessment, skills trainings, and simulated "doctor–patient" scenarios—overcomes deficits in empathy, reflection, and effective interaction, thereby shaping medical students' communicative competence.

Keywords: pedagogy of vocational education, psychological support, communicative culture, future healthcare professional, medical college, professional development (upbringing), empathy.

Современное медицинское образование активно обращено к ресурсам реального молодого человека, к его личностному потенциалу, поскольку от этого зависит успешность деятельности той сферы, в которой предстоит трудиться и реализовывать себя будущему молодому специалисту [2; 9; 11].

Современный темп жизни создает множество ситуаций морального выбора, острых эмоциональных напряжений, в которых важно принять единственно верное решение, быстро найти конкретный способ решения проблемы [4; 10]. Это означает высокую готовность будущего медицинского работника к труду в ситуациях высокого психологического напряжения, стрессогенности, готовности получать полную и объективную информацию в процессе социальной коммуникации [5; 12].

На фоне модернизации системы среднего профессионального медицинского образования особую актуальность приобретает подготовка специалистов, совмещающих профессиональную компетентность с развитыми коммуникативными навыками [3]. Современная клиническая практика требует от медицинских работников умения выстраивать доверительные связи с пациентами, их родственниками и коллегами, предъявляя строгие требования к уровню коммуникативной культуры [7]. Успешность терапевтического процесса и удовлетворенность пациентов напрямую определяются тем, насколько эффективно специалист применяет навыки активного слушания, эмпатии и способности понятно доносить информацию о диагнозе и плане лечения. Вместе с тем, в реальной образовательной деятельности медицинских колледжей развитию коммуникативных умений уделяется недостаточное внимание, а психологическое сопровождение студентов носит фрагментарный или декларативный характер [8]. Образовательный процесс в медицинском колледже представляет собой первый системный и фундаментальный этап формирования профессиональной идентичности будущего медицинского работника [8].

Коммуникация в медицинской сфере представляет собой сложную многоуровневую систему профессионального взаимодействия, требующую не только специализированных знаний, но и развитых личностных качеств — эмпатийной чувствительности, этической ответственности и эмоциональной зрелости [6]. Специфика такого общения определяется особыми условиями клинической практики: высокой степенью ответственности за принимаемые решения, дисбалансом статусов между участниками коммуникации, выраженным эмоциональным напряжением и необходимостью строгого соблюдения профессиональной этики. Преодоление коммуникативных барьеров в данном контексте выходит за рамки повышения качества сервиса и приобретает экзистенциальную значимость, непосредственно влияя на клинические исходы. В этой связи развитие коммуникативной культуры у обучающихся медицинских специальностей должно занять центральное место в структуре профессиональной подготовки [7].

Психологическое сопровождение базируется на концепции создания условий для всестороннего личностного и профессионального развития студента [6]. В контексте подготовки будущих медицинских специалистов

это выражается в целенаправленной помощи при осознании индивидуальных особенностей межличностного взаимодействия, преодолении коммуникативных барьеров, а также в развитии эмпатии и эмоциональной устойчивости. При этом необходимо учитывать, что коммуникативная культура не формируется самопроизвольно – для ее развития требуется системная работа, включающая диагностический, коррекционно-развивающий и консультативный компоненты [6].

Первая проблема заключается в том, что у многих поступающих слабые навыки общения. Абитуриенты обычно готовятся к вступительным экзаменам по биологии и химии, но при этом никто не проверяет, насколько легко им разговаривать с людьми. В результате среди студентов оказываются тревожные, замкнутые в себе люди, которым сложно наладить контакт, которые не умеют сопереживать и анализировать свое поведение. Если бы в начале учебы проводили специальное тестирование, можно было бы выявить таких студентов и разработать для них персональные программы помощи. Однако в большинстве колледжей этого не делают, а преподаватели и классные руководители, не имея психологического образования, не могут оценить, насколько будущие медики готовы к общению с пациентами [3].

Вторая проблема связана с тем, что именно учат. Предметы вроде «Психология общения», «Психология личности» и «Деонтология» часто преподаются слишком теоретически — без практических тренингов и разбора реальных случаев из больничной практики. Студенты заучивают определения эмпатии, но не учатся проявлять её в жизни; знают правила мирного общения, но не справляются с ними в стрессовых ситуациях. Между тем именно практические занятия, отыгрывание диалогов «врач — пациент» и анализ видеозаписей реальных консультаций помогают перенести теорию в реальную работу. Психологическое сопровождение должно включать регулярные практикумы по общению, где студенты тренируют навыки: внимательного слушания, выражения чувств словами, постановки открытых вопросов и сообщения тяжёлых новостей [8].

Формирование коммуникативной культуры – это психологический процесс, опирающийся на универсальные механизмы обучения:

Обучение через наблюдение. По теории Альберта Бандуры люди учатся, просто глядя на окружающих. Студенты смотрят, как преподаватели разговаривают с пациентами, как опытные врачи общаются между собой. Они копируют не только слова, но и манеру говорить, жесты, эмоции. Поэтому в колледже важно создать хорошую обстановку, где уважение, терпение и умение понимать чувства других – это нормальное явление [6].

Поощрение хорошего поведения. Именно то, что хвалят и замечают с одобрением, повторяется чаще. Например: студент хорошо поговорил с пациентом – преподаватель говорит: «Ты отлично выслушал человека, ты вызвал доверие»; Студент проявил сочувствие – одногруппники это

отмечают; Пациент поблагодарил студента – это подстегивает желание работать дальше. Наоборот, если за плохое общение просто ставят плохую оценку, не объясняя, что именно не так, и не давая шанса исправиться – это не учит ничему, а только отбивает охоту учиться [6].

Разбор своих действий и самоанализ. Умение анализировать свои поступки – главный способ расти как специалисту. Студенты учатся спрашивать себя: Что я чувствовал во время разговора? Что сказал пациент, а что осталось незамеченным? Как можно было выразить мысль по-другому? Что я узнал о себе? Ведение дневника, где записывают такие размышления, – хороший способ понять, как ты общаешься, найти слабые места и заметить свой прогресс [6].

Групповые занятия и отзывы. Работа в группе – мощный инструмент. Во время ролевых игр, обсуждений и дебатов студенты получают много отзывов – от преподавателя, от одногруппников, от «пациентов» (которых играют актёры). Это помогает: увидеть себя со стороны; понять, как твои слова воспринимают другие; научиться спокойно воспринимать критику, не закрываясь от неё [6].

Особого внимания заслуживает эмоциональная сторона профессионального становления. Медицинская деятельность сопряжена с высоким уровнем стресса, столкновением со страданием и смертью. У студентов, не обладающих развитой коммуникативной культурой, это может вызывать защитное отчуждение, цинизм или, напротив, эмоциональное выгорание. Психологическое сопровождение призвано сформировать у будущих работников «конструктивный» тип реагирования: способность к сочувствию без отождествления с переживаниями пациента, умение экологично выходить из эмоционально насыщенных ситуаций, использовать супервизию и групповую поддержку. Регулярные индивидуальные консультации, группы психологической разгрузки, обучение техникам саморегуляции – неотъемлемые элементы сопровождения [1]. Не менее важным аспектом является работа с ценностно-смысловой сферой студентов. Исследования показывают, что многие обучающиеся в медицинском колледже приходят с установкой на престиж профессии, высокий заработок или пример родителей, а не на служение и помощь. Формирование коммуникативной культуры невозможно без переосмысления ценностных оснований: будущий медик должен воспринимать пациента не как объект манипуляций, а как субъекта взаимодействия, обладающего собственными чувствами, страхами и надеждами. Психологическое сопровождение через дискуссии, анализ этических дилемм, встречи с опытными врачами помогает скорректировать ценностные ориентации и развить профессионально значимую мотивацию [5].

К сожалению, в медицинских колледжах психологическая поддержка студентов часто существует только на бумаге. Если там и работает

психолог, то он в основном завален тестированием и отчётностью, а не настоящей помощью группам или отдельным студентам. Кураторы учебных групп тоже не получают подготовки в том, как учить общаться, и не могут заменить психолога в этом вопросе [13]. Получается большой разрыв между теорией и практикой: в больницах, где студенты проходят производственную практику, нет времени на нормальные разговоры с пациентами, а наставники часто общаются грубо и авторитарно. В таких условиях студенты вынуждены копировать этот стиль. В результате получается, что все усилия преподавателей, которые стараются в стенах колледжа привить студентам культуру уважительного общения, не несут четкого смысла. Вместо развития нормальных коммуникативных навыков у будущего специалиста происходит искажение, деформация его способности нормально разговаривать с людьми [16]. Тот уровень культуры общения, который мог бы стать его профессиональным преимуществом, на практике обесценивается и заменяется на грубые, формальные шаблоны поведения. Всё хорошее, чему учили в учебном заведении, разрушается реалиями практики, и выпускник выходит совсем не тем специалистом, которого пытались воспитать преподаватели.

Преодоление обозначенных проблем требует комплексного подхода. Психологическая помощь должна стать обычной частью учебы, а не формальностью. Она должна работать на трёх уровнях: Проверка: смотреть, как студент общается, когда он поступает и как развивается во время учёбы; Развитие: проводить тренинги, деловые игры и разбирать реальные ситуации; Поддержка: давать личные консультации, помогать справляться с выгоранием и наблюдать за успехами студента [15]. Также нужно специально учить преподавателей и кураторов тому, как развивать у студентов навыки общения. В колледже должна быть атмосфера доверия, где студенты могут откровенно говорить о своих трудностях и получать квалифицированную помощь [2].

Таким образом, формирование коммуникативной культуры будущего медицинского работника – сложный, многофакторный процесс, требующий не только обновления содержания образования, но и создания системы психологического сопровождения. Успешность профессиональной деятельности медицинского работника существенно зависит от способности устанавливать и развивать конструктивные взаимоотношения с пациентами и коллегами [14]. Эффективный психологический контакт с больным базируется на сформированных коммуникативных навыках, обеспечивающих взаимопонимание и доверие в профессиональных отношениях [17]. Без этого невозможно подготовить специалиста, способного к гуманному, эффективному и безопасному взаимодействию с пациентами. Инвестиции в психологическую составляющую профессиональной подготовки медиков – это инвестиции в качество и доступность здравоохранения в целом.

Список использованных источников

1. Бойко, В.В. Синдром эмоционального выгорания в профессиональном общении. СПб.: Питер, 2019. 278 с.
2. Булатников, И.Е. Диалектика добра и красоты в философско-педагогическом наследии В.А. Разумного // Психолого-педагогический поиск. 2014. № 3 (31). С. 42-52.
3. Булатников, И.Е. Общественная мораль как основа становления личности в культуре русского мира: разработка проблем этики в философско-педагогической концепции В.А. Разумного // Берегиня. 777. Сова. 2024. № 3-4 (62-63). С. 148-157.
4. Булатников, И.Е. Социально-нравственное развитие молодежи в условиях деструкции общественной морали // Психолого-педагогический поиск. 2012. № 23. С. 60-72.
5. Булатников, И.Е. Философско-педагогическое наследие Б.З. Вульфова и реалии современного российского образования: векторы деструкции социальности молодёжи // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 1 (52). С. 185-200.
6. Васильева Л.Н. Психолого-педагогическое сопровождение профессионального развития студентов медицинского колледжа // Среднее профессиональное образование. 2021. № 4. С. 24-29.
7. Козырева, Л.П. Коммуникативная культура будущего специалиста: проблемы и пути формирования // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2022. № 3 (43). С. 56-63.
8. Павлова, Н.Н. Эмпатия как профессионально значимое качество личности медицинской сестры // Медицинская психология в России. 2020. Т. 12. № 2. С. 41-47.
9. Пашков, С.В. Духовно-нравственное развитие личности в современном мире как противостояние добра и зла: миссия институтов образования // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 2-3 (53-54). С. 85-94.
10. Пашков, С.В. Милосердие как социально-психологическая характеристика нравственного развития личности: механизмы формирования в условиях глобализации культуры // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 4 (60). С. 793-806.
11. Репринцев, А.В. Диалектика социального и индивидуального в процессе нравственного самоопределения личности будущего специалиста // Практико-ориентированность как основа развития высшего и среднего профессионального образования. Материалы XVIII Международной научно-практической конференции. Казань, 2024. С. 28-31.
12. Репринцев, А.В. Проблемы личностного и профессионального развития будущего специалиста в образовательной среде современного

университета // Высшее и среднее профессиональное образование в условиях интеграции науки, образования и бизнеса. Материалы XIX Международной научно-практической конференции. Казань, 2025. С. 63-68.
13. Репринцев, А.В. Развитие мотивов личностного и профессионального роста будущих специалистов в образовательной среде университета // Высшее и среднее профессиональное образование России: вчера, сегодня, завтра. Материалы 17-ой Международной научно-практической конференции. Казань, 2023. С. 56-62.
14. Репринцев, А.В. Феномен социально успешной личности как проблема современной экзистенциальной педагогики и профессионального образования молодежи // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 3 (8). С. 33-57.
15. Репринцев, А.В. Экзистенциальный выбор личности в условиях социальной неопределенности: факторы и механизмы социально-нравственного самоопределения молодежи // Страховские Чтения. 2023. № 31. С. 208-218.
16. Станкин, М.И. Психология общения: курс лекций. Учебное пособие. М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: МОДЭК, 2000. 304 с.
17. Сухоруков, И.С. Отношение к здоровью в традиционной русской культуре // Психология здоровья и болезни: клинико-психологический подход. Материалы X Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Курск, 2020. С. 208-213.

УДК 528.48:625.1

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Реджепов М.Б.
Воронежский государственный технический университет
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

В статье рассматривается методологические основы геодезического мониторинга железнодорожной инфраструктуры, уделяя внимание инновационным мобильным средствам диагностики. Описаны различные технологии: вагоны-путеизмерители, георадарные комплексы, лазерные сканеры, системы видеонаблюдения, тахеометрическая съемка, нивелирование и ГНСС-приемники. Особое внимание уделено высокоточным инерциальным системам (ВИС) как перспективному инструменту для непрерывного мониторинга, их преимуществам (автономность, высокая производительность, безопасность) и ограничениям (накопление ошибки, высокая стоимость). Подчеркивается, что наиболее

эффективным является комплексное применение различных методов для обеспечения безопасности и надежности железнодорожного транспорта.
Ключевые слова: геодезический мониторинг, железнодорожная инфраструктура, диагностика, вагоны-путеизмерители, георадар, лазерные сканеры, тахеометрическая съемка, нивелирование, ГНСС, инерциальные системы, земляное полотно, безопасность движения.

This article examines the methodological foundations for the geodetic monitoring of railway infrastructure, with a focus on innovative mobile diagnostic tools. Various technologies are described, including track geometry cars, ground-penetrating radar (GPR) systems, laser scanners, video surveillance systems, total station surveying, leveling, and GNSS receivers. Particular attention is given to high-precision inertial navigation systems (INS) as a promising tool for continuous monitoring, highlighting their advantages—such as autonomy, high productivity, and safety—as well as their limitations, including error accumulation and high cost. The article emphasizes that an integrated approach, combining various methods, is the most effective way to ensure the safety and reliability of railway transport.
Keywords: geodetic monitoring, railway infrastructure, diagnostics, track geometry cars, ground-penetrating radar (GPR), laser scanners, total station surveying, leveling, GNSS, inertial systems, railway roadbed, traffic safety.

Одним из основных направлений в развитии инновационных технологий диагностики инфраструктуры является создание и совершенствование мобильных средств диагностики, позволяющих обеспечить неразрушающий контроль и техническую диагностику рельсов на высоких скоростях [3, 4, 7].

Использование таких средств существенно сокращает издержки на эксплуатацию рельсов за счет меньшей стоимости проверок, повышения их периодичности, и, как следствие – своевременного выявления дефектов [2, 5].

Мобильные диагностические средства (МСД) включают в себя:

1. Вагоны-путеизмерители (рисунок 1) – подвижная единица, предназначенная для сплошного скоростного контроля состояния рельсовой колеи под динамической нагрузкой.



Рис. 1 – Вагон-путеизмеритель «Декарт».

Процесс работы вагона-путеизмерителя включает несколько этапов:

– Сбор данных. Измерительные системы вагона контактируют с рельсами (или сканируют их бесконтактно) и фиксируют отклонения от нормы.

– Преобразование сигналов. Механические или оптические датчики преобразуют физические параметры пути в электрические сигналы.

– Цифровая обработка. Сигналы поступают в бортовую автоматизированную систему (БАС), где кодируются и анализируются с помощью специализированного ПО.

– Визуализация и документирование. Результаты отображаются на мониторах в виде диаграмм или цифровых значений, а также могут быть распечатаны.

– Сигнализация об опасностях. При выявлении критических отступлений система подаёт звуковые и световые сигналы, а также отмечает проблемные участки на мониторе.

– Передача данных. Обработанная информация отправляется в диагностические центры для принятия решений о ремонте или ограничении скорости.

Параметры, измеряемые вагоном-путеизмерителем: ширина колеи, возвышение одного рельса над другим, стрелы изгиба рельсовых нитей, просадки и перепады высоты рельсов и другие.

2. Георадарные комплексы. Многоканальный георадарный комплекс «ОКО-2» (рисунок 2) был разработан для железных дорог, чтобы улучшить эффективность мониторинга состояния балластной призмы и подстилающего основания с выявлением всех возможных деформаций [6]:



Рис. 2 – Георадарный комплекс «ОКО-2»



Рис. 3 – Лазерный сканер на локомотиве

– определение геометрии кровли естественного основания;

– проверка соответствия железнодорожной насыпи проектным документам;

– определение состава и толщин слоёв железнодорожной насыпи и т.д.

3. Лазерные сканеры. Они измеряют поперечные профили пути, ширину плеча балластной призмы, крутизну откосов. На ЭРЕ используется система лазерного сканирования «Габарит-М» (рисунок 3). В ее состав входят лазерные датчики, расположенные снаружи вагона, а также внутривагонное оборудование для передачи, обработки и хранения данных измерений. Система скоростного и высокоскоростного трёхмерного сканирования, предназначенная для измерения расстояния от железнодорожного пути до объектов инфраструктуры, выполнения исполнительных съёмок и операционного контроля в процессе ремонта.

4. Системы видеонаблюдения. С их помощью фиксируют видимые дефекты, такие как трещины, выплески баласта, деформации откосов, разбросанность материалов ВСП и др. [1].

Диагностика проводится в период с марта по ноябрь, когда отсутствует снежный покров, препятствующий съемке.

В современных эксплуатационных и экономических условиях функционирования железных дорог система повышения надёжности земляного полотна должна быть основана на принципе достаточности с выделением наиболее опасных объектов, требующих усиления. Этот принцип может быть введен в практику только при наличии эффективного геодезического мониторинга земляного полотна [1, 4].

Земляное полотно (рисунок 4) — это основной элемент конструкции железнодорожного пути, представляющий собой инженерное сооружение из грунта. К основным сооружениям земляного полотна относятся насыпи,

выемки, полунасыпи, полувыемки, полунасыпи-полувыемки и нулевые места.

Земляное полотно является несущей конструкцией железнодорожного пути, воспринимая статические нагрузки от верхнего строения пути и динамические от подвижного состава, оно должно упруго передавать их на основание.

От надежности земляного полотна зависят основные эксплуатационные параметры: техническая скорость движения поездов и максимально разрешаемая статическая нагрузка подвижного состава, которые определяют провозную и пропускную способность линии.

В процессе эксплуатации земляного полотна возникают деформации – изменение формы земляного полотна в процессе эксплуатации под воздействием поездных нагрузок, под влиянием гидрогеологических факторов или из-за низкого качества строительства земляного полотна [6].

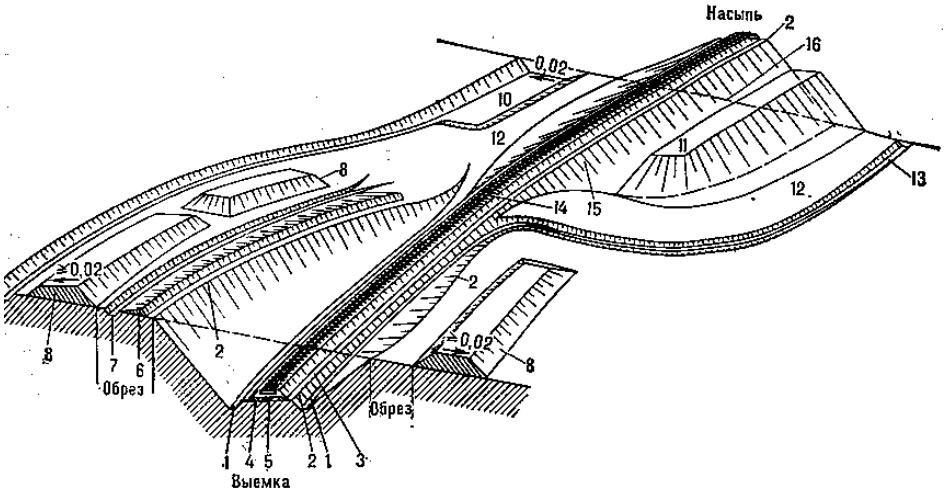


Рис. 4 – Основные элементы земляного полотна. 1 Кюветы, 2 Бровка земляного полотна, 3 Обочина, 4 Сливная призма, 5 Основная площадка, 6 Банкет, 7 Забанкетная канава, 8 Кавальер, 9 Нагорная канава, 10 Резерв, 11 Контр-банкет, 12 Берма, 13 Водоотводная продольная канава, 14 Нулевое место, 15 Откос, 16 Основание насыпи.

Для этого согласно инструкции ОАО «РЖД» выполняется контроль следующих основных параметров:

1. Геометрия пути:
- Отступления по ширине колеи (3-я и 4-я степени опасности).
- Просадки, перекосы, плавные отклонения уровня.
2. Балластная призма:
- Ширина плеча (норматив: 40–45 см для путей 1–2 класса).
- Толщина слоя балласта (не менее 35 см под рельсом).
3. Земляное полотно:
- Ширина основной площадки (не менее 4 м).
- Крутизна откосов (1:1,5 для насыпей высотой до 6 м).

4. Балластные углубления:

- Корыта (глубина до 30 см).
- Ложа (глубина до 50 см).
- Мешки и гнезда (опасные деформации, требующие срочного ремонта).

Ширина земляного полотна поверху на прямых участках пути должна соответствовать верхнему строению пути. На существующих линиях до их реконструкции допускается ширина земляного полотна не менее: на однопутных линиях - 5,5 м, двухпутных - 9,6 м, а в скальных и дренирующих грунтах не менее: на однопутных линиях - 5,0 м, двухпутных - 9,1 м. Минимальная ширина обочины земляного полотна поверху должна быть 0,4 м с каждой стороны пути.

На кривых участках радиусом менее 2000 м земляное полотно уширяется по установленным нормам.

Участки земляного полотна, не удовлетворяющие перечисленным в настоящем пункте требованиям, приводятся в соответствие с ними в плановом порядке при выполнении усиленного капитального и усиленного среднего ремонтов пути.

Для вновь строящихся железнодорожных линий и вторых путей, а также реконструируемых линий ширина земляного полотна поверху и параметры балластной призмы должны соответствовать требованиям строительно-технических норм, утверждаемых МПС России [7].

Бровка земляного полотна в местах разлива вод должна быть не менее чем на 0,5 м выше максимальной высоты наката волны при сильных ветрах.

Номинальный размер ширины колеи между внутренними гранями головок рельсов на прямых участках пути и на кривых радиусом 350 м и более - 1520 мм. Ширина колеи на более крутых кривых должна быть:

- при радиусе от 349 м до 300 м - 1530 мм;
- при радиусе 299 м и менее - 1535 мм.

На участках железнодорожных линий и путях, где комплексная замена рельсошпальной решетки не производилась, допускается на прямых и кривых участках пути радиусом более 650 м номинальный размер ширины колеи - 1524 мм. При этом на более крутых кривых ширина колеи принимается:

- при радиусе от 650 до 450 м - 1530 мм;
- при радиусе от 449 до 350 м - 1535 мм;
- при радиусе от 349 и менее - 1540 мм.

Величины отклонений от номинальных размеров ширины колеи, не требующие устранений, на прямых и кривых участках пути не должны превышать по сужению -4 мм, по уширению +8 мм, а на участках, где установлены скорости движения 50 км/ч и менее, - по сужению -4 мм, а по уширению +10 мм.

Порядок устранения отклонений, превышающих указанные значения, устанавливается МПС России.

Ширина колеи менее 1512 и более 1548 мм не допускается.

Порядок эксплуатации бесстыкового пути на железобетонных шпалах, уложенного до 1996 г., устанавливается МПС России.

Верх головок рельсов обеих нитей пути на прямых участках должен быть в одном уровне. Разрешается на прямых участках пути содержать одну рельсовую нить на 6 мм выше другой в соответствии с нормами, установленными соответствующей инструкцией МПС России.

Возвышение наружной нити на кривых участках пути в зависимости от радиуса кривой и скоростей движения по ней устанавливается приказом начальника железной дороги в соответствии с инструкцией МПС России.

Возвышение наружной рельсовой нити не должно превышать 150 мм. В необходимых случаях на кривых участках главного пути максимальное возвышение наружной рельсовой нити может допускаться с разрешения МПС России и более 150 мм.

Величины допускаемых отклонений в уровне расположения рельсовых нитей от установленных норм на прямых и кривых участках пути устанавливаются МПС России.

Перечень особо крупных и ответственных искусственных сооружений и порядок надзора за ними, а также порядок надзора за деформирующимися или находящимися в сложных инженерно-геологических условиях участками земляного полотна устанавливаются начальником железной дороги.

Мосты и тоннели по перечню, утвержденному начальником железной дороги, ограждаются контрольно-габаритными устройствами, оборудуются оповестительной сигнализацией и заградительными светофорами.

Искусственные сооружения должны быть снабжены противопожарными средствами по установленным МПС России нормам и в необходимых случаях иметь приспособления для осмотра.

Все мосты классифицируются по грузоподъемности на основании действующих расчетных норм и соответствующих инструкций МПС России [2].

Для контроля состояния пути и сооружений на железных дорогах должны применяться путеизмерительные вагоны и тележки, вагоны-дефектоскопы, дефектоскопные автомотрисы, дефектоскопные тележки, лаборатории по дефектоскопии, мостовые, тоннельные, путевые обследовательские, габаритообследовательские, испытательные, ремонтно-обследовательско-водолазные станции.

Периодичность проверки главных путей путеизмерительными вагонами устанавливается начальником железной дороги, но не менее двух раз в месяц по маршруту следования пассажирских поездов со скоростями более 60 км/ч.

Таким образом, железнодорожная инфраструктура — объект геодезического мониторинга, который включает систематическое наблюдение за деформациями земляного полотна и искусственных сооружений [4]. Это важно для обеспечения безопасности и эффективности железнодорожного транспорта, так как любые отклонения от проектных значений могут привести к авариям или быстрому разрушению конструкции.

Основным видом наземной топографической съемки при геодезическом мониторинге железных дорог служит тахеометрическая съемка [1, 4].

Основные преимущества такой съемки — это высочайшая точность. Тахеометр позволяет достичь самой максимальной точности измерений (СКП измерения расстояний ±1мм, углов ±2´´). Кроме этого, это универсальный прибор, заменяющий несколько других. Измеряет углы, расстояния, высоты, выполняет вычисления и сразу выдает результат: координаты и превышения. В настоящее время развиваются роботизированные тахеометры, измерения, с помощью которых очень сильно ускоряют процесс съемки. Также тахеометр позволяет работать в стесненных условиях: в карьерах, под мостами, в городской застройке вдоль путей, где ГНСС не видит спутников из-за зданий или электрических сетей.

Основными недостатками такой съемки являются:

1 Видимость цели. Необходимость вырубки деревьев и кустарников. Тот же стоящий на путях состав является преградой для съемки.

2 Низкая производительность. По сравнению со съемкой с ГНСС приемника, съемка тахеометром – процесс более долгий. Необходимо переставлять прибор со станции на станцию, устанавливать отражатели и др.

3 Зависимость от оператора.

4 Высокая стоимость оборудования.

Следующий метод – нивелирование.

1 Главное преимущество перед остальными приборами — это непревзойдённая точность измерений по высоте. Геометрическое нивелирование необходимо при съемке мостовых опор, деформаций земляного полотна, укладки пути и др.

2 Простота конструкции и надежность прибора.

3 Низкая стоимость по сравнению с другими электронными геодезическими приборами.

Основные минусы нивелирования:

1 Однозадачность. Позволяет измерять только превышения.

2 Низкая производительность

3 Жесткие требования к трассе. Необходим рельеф без высоких перепадов.

4 Влияние кривизны Земли и рефракции. Необходимо вводить поправки.

Следующий метод: съемка с помощью ГНСС приемников. ГНСС съемка может выполняться в следующих режимах:

– статический
– кинематический (RTK)
– пост-обработка данных (PPK).

Плюсы съемки с помощью ГНСС технологий:

1 Высокая производительность. Объемные работы на перегоне, съемка больших территорий станций выполняется на много быстрее, чем тахеометром.

2 Не требуется прямой видимости между точками.

3 Абсолютные координаты в единой системе. Не нужно привязывать к реперам, которые со временем могут деформироваться.

Минусы:

1 Зависимость от условий приема. Электромагнитные помехи от электросетей, отражение сигнала от высоких зданий, потеря связи в тоннелях и др.

2 Относительно низкая точность в плане. Относительно тахеометра, это сантиметровая точность при идеальных условиях. Для высокоточных работ этот метод съемки не подходит.

3 Дорогостоящее оборудование.

Высокоточные инерциальные системы. Рассмотрим принцип работы инерциальной системы.

Основные компоненты системы:

1. Трехосевой гироскоп. Позволяет измерять угловые скорости.

2. Трехосевой акселерометр. Измеряет ускорения, которые испытывает система при движении вперед-назад, влево-вправо, вверх-вниз.

3. Высокоскоростной вычислительный блок, в котором происходит определение ориентации объекта в пространстве, благодаря анализу угловых скоростей. Далее после обработки линейных ускорений, пересчитанных в инерциальную систему координат, определяется приращение вектора линейной скорости. После второй обработки приращений скорости становятся известными пройденное расстояние и изменение пространственных координат.

На объектах железнодорожного транспорта, такие системы, как правило, функционируют не изолированно, а в качестве измерительного комплекса, включающего GNSS-приемники, мобильные лазерные сканеры и системы видеонаблюдения. Подобная интеграция позволяет осуществлять непрерывную пространственно-временную привязку траектории движения подвижного состава. Система непрерывно, с сантиметровой точностью, записывает траекторию движения и геометрию пути в трехмерном пространстве [1, 4, 7].

Применение ВИС-комплексов для мониторинга железнодорожной инфраструктуры обеспечивает ряд стратегических преимуществ по сравнению с традиционными геодезическими методами:

– Полная автономность и независимость от внешних условий. Способность функционировать в отсутствие сигналов спутниковой навигации делает их незаменимыми для съемки в тоннелях, глубоких выемках, под путепроводами и в зонах интенсивных электромагнитных помех, где применение GNSS-технологий невозможно.

– Высокая производительность. Скорость сбора геопространственных данных определяется эксплуатационной скоростью подвижного состава (до 160 км/ч и выше). Это позволяет в режиме движения выполнять паспортизацию и мониторинг сотен километров пути в смену, что на порядок превосходит возможности статических методов.

– Повышение уровня производственной безопасности. Все измерительные операции производятся дистанционно, с борта вагона-лаборатории, что полностью исключает нахождение персонала в опасной зоне железной дороги.

– Полнота данных. В результате получаем плотное облако точек, которое с миллиметровой детальностью описывает рельсы, шпалы, балласт, контактную сеть, габариты тоннелей. Это позволяет выявлять локальные деформации и планово-высотные отклонения.

– Непрерывность измерений.

Несмотря на преимущества, высокоточная инерциальная система имеет ряд ограничений:

1. Накопление ошибки (дрейф). Необходима внешняя корректировка. Высокоточная инерциальная система используется в связке с GNSS-приемниками. На открытых участках GNSS «привязывает» траекторию к абсолютным координатам и сбрасывает накопленную ошибку. В тоннеле система работает автономно, используя свою высокую кратковременную точность. Для сверхточных измерений нужны координаты опорных точек (реперов), при проезде мимо них, данные системы калибруются.

2. Высокая стоимость.

3. Сложность обработки, необходимость в высококвалифицированных кадрах и специализированном ПО.

Таким образом, высокоточные инерциальные системы представляют собой не альтернативу классическим геодезическим методам, а их эволюционное развитие, переход на новый уровень. Они формируют базу для создания цифровых моделей для мониторинга и управления транспортной инфраструктурой в реальном времени. Оптимальная стратегия их применения заключается в комплексном использовании: инерциальные комплексы используются для оперативного сканирования протяженных объектов и выявления дефектных участков, а традиционные

методы (тахеометрическая съемка, высокоточное нивелирование) — для их детального обследования.

Список использованных источников

1. Брынь, М.Я. Геодезический мониторинг земляного полотна железнодорожных путей / М. Я. Брынь, Н. Д. Яковлева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 11 (406). — С. 14-16. — URL: https://moluch.ru/archive/406/89545.
2. Зубова, Н.В. Возможности применения мобильного лазерного сканирования при обследовании мостовых переходов / Н. В. Зубова, М. Б. Реджепов, В. В. Шумейко // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2025. – № 1(7). – С. 86-90. – EDN HLMARO.
3. Мудрая, Н.Г. Эффективные технологии диагностики рельсовых цепей: моделирование распространения широкополосных сигналов и минимизация потерь / Н. Г. Мудрая, В. С. Марюхненко, А. Ю. Мухопад. – Текст : непосредственный // Известия Транссиба. – 2025. – № 3 (63). – С. 124 – 138.
4. Реджепов, М.Б. Геодезический мониторинг железнодорожной инфраструктуры с использованием мобильных средств диагностики / М. Б. Реджепов, А. Д. Амирова, Г. А. Радцевич // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2025. – № 2(8). – С. 46-50. – EDN FONAPP.
5. Цветков, А.В. Концептуальные вопросы развития систем лазерного сканирования на железнодорожном транспорте / А. В. Цветков // КиберЛенинка. — 2026. — URL: cyberleninka.ru (дата обращения: 07.11.2026).
6. Шаповалов, В.Л. Анализ деформаций железнодорожного полотна методами георадарной разведки. Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2022. – № 3. – С. 45–52. – ISSN 0201-8258.
7. Шаповалов, В.Л. Мобильные геодезические технологии для диагностики состояния земляного полотна железных дорог. Вестник университета. — Москва : ГУУ, 2022. — № 5. — С. 45–52. — ISSN 1996-942X.

УДК 378.14

РАЗВИТИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ УМЕНИЙ БУДУЩИХ ДИЗАЙНЕРОВ КАК ФАКТОР ИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ УСПЕШНОСТИ

Репринцев М. А.
Курский государственный университет

Автор обращается к анализу феномена композиционных умений применительно к профессиональной подготовке дизайнеров, показывает сущностные характеристики, структуру, особенности формирования в образовательном процессе вуза. Особую роль в развитии композиционных умений будущих дизайнеров автор отводит организации проектной деятельности студентов, акцентируя внимание на комплексе психологических условий, обеспечивающих ее эффективность в профессиональной подготовке студентов дизайнерских специальностей.

Ключевые слова: профессиональное образование, психология высшей школы, проектная деятельность, творческие способности личности, дизайн-проектирование, композиционное умения, композиционное мышление дизайнера.

The author analyzes the phenomenon of compositional skills in the context of the professional training of designers, outlining their essential characteristics, structure, and the specifics of their development within the university educational process. Particular emphasis is placed on the organization of student project-based activities, highlighting the set of psychological conditions that ensure their effectiveness in the professional training of design students.

Keywords: professional education, higher education psychology, project-based activity, individual creative abilities, design practice, compositional skills, designer's compositional thinking.

Современную общественную жизнь невозможно представить без достижений дизайна, ставшего естественным спутником экономического, социального, культурного развития человека, фактором формирования его запросов, вкусов, настроения. Дизайн вошел в человеческую жизнь как важный способ ее эстетизации, внедрения выразительных элементов, деталей, привносящих в повседневную действительность ощущения комфорта, уюта, совмещенных с красотой и пользой. Утилитарное и эстетическое, органически соединенные в продуктах дизайнерской деятельности, оказались важнейшими механизмами удивительной жизнеспособности дизайна, его влияния на бытие людей, переживание ими радости от созерцания красоты и простоты, изящества и совершенства. О влиянии дизайна на продвижение товаров и услуг сегодня пишут и говорят многие философы, экономисты, социологи, психологи, физиологи,

искусствоведы, педагоги, маркетологи, менеджеры, – у каждой науки находится свой повод и предмет для анализа феномена дизайна. Дизайн действительно стал важнейшим фактором продвижения товаров и услуг к потребителю, приобщения к современным тенденциям моды, утверждения современных стандартов образа жизни, эстетизации человеческого жилища, моделирования среды бытия людей [15].

Но дизайн – это не только среда вещей, предметная реальность, образующая некий вещный фон бытия человека, не только фактор гармонизации взаимоотношений природы и человека, это еще и сами люди, порождающие идеи и воплощающие их, творящие красоту и наслаждающиеся ею. Носителем дизайна и его творцом является сам человек. Как и человек, дизайн стремительно изменяется, изменяет мир, изменяет облик мира [8]. И на каждом этапе развития мира нужен творец – дизайнер, который профессионально эстетизирует облик мира, в котором живет человек, реализует себя, воплощает свои представления о подлинной красоте [10; 11]. Подготовка дизайнеров – задача, которую решает система профессионального образования, готовящая творческих специалистов, готовых верно служить идеалам Красоты и Гармонии.

Процесс формирования личности дизайнера предполагает развитие в нем способности к особому стилю мышления – композиционному видению замысла и реализации проекта. – Это одно из базовых, основных профессиональных умений, которым должен обладать дизайнер. При этом такое особое видение опирается на широкий комплекс развитых способностей дизайнера, творческий опыт, устойчивую систему профессиональных умений, навыков, освоенных приемов и средств выражения дизайнерской идеи [16]. Мышление при этом выступает важнейшим инструментом рождения замысла, наполнения воображаемого предмета конкретными художественными деталями и свойствами, способами выражения творческой идеи – на начальном этапе проекта; логикой и способами организации дизайнерской деятельности, средствами воплощения творческой идеи в эскизах и аванпроектах – на основном, проектном этапе; восприятием и оценкой воплощенного замысла, мерой удовлетворенности художника – на этапе реализации проекта. Все эти важные и специфичные этапы проектирования связаны с мышлением дизайнера, его умениями, способностью композиционно выстраивать творческий замысел, увязывать воплощаемый проект с особенностями проектируемой пространственной среды, целями и идеологией творческой дизайнерской деятельности.

Уже на этапе осмысления творческого замысла дизайнер стремится максимально учесть и обеспечить многообразную палитру отношений человека с окружающей средой, отразить доминирование философии антропоцентрического подхода к взаимоотношениям личности и среды. Не сама по себе среда во всем бесконечном многообразии ее проявлений и

свойств является целью проектирования, а комфортное, безопасное существование человека в проектируемой среде – цель и ценностно-смысловая основа дизайнерской деятельности. Мышление в этом процессе является важнейшим инструментом сначала виртуального, воображаемого поиска образа объекта, оперирования с ним, наполнения его широким спектром эстетических параметров и характеристик, внешних черт и свойств, а уже потом «перенесения» на бумагу, «облачения» в реальные «одежды» дизайнерского замысла, позволяющего практически реализовать строгие законы композиции, цветовых, ритмических отношений, стилистических особенностей проекта в конкретном решении проектируемого пространства, реального объекта проектирования.

Разумеется, дизайнерская деятельность (как и всякая творческая художественная деятельность) в соответствии с представлениями классической психологии, тесно сопряжена с конкретными целями и мотивами деятельности. Всякая попытка дизайнера преобразить среду, эстетизировать ее художественными средствами предполагает необходимость решения композиционной задачи, без которой проект успешным быть не может. Композиция требует целостного видения пространства и обнаружения в нем особенности, уникальности, художественной «изюминки», обеспечивающей оригинальность «лица», внешнего облика проекта, используемых (или предлагаемых к использованию) декоративных элементов, материалов, цветовых решений, архитектурных конструкций. Композиционное решение проекта – важнейший этап, от которого зависит его успешность.

Понятно, что умения дизайнера не существуют вне его мышления, тесно связаны с ним. В чем же состоит специфика природы композиционного мышления дизайнера? Какова природа композиционного мышления?

Отвечая на этот вопрос, следует отметить, что в теории художественного образования, в психологии художественного творчества мышление художника, ориентированное на создание композиции (которое и называют «композиционным мышлением»), понимается как органично связанный с целями художественно-творческой деятельности процесс активного осмысления окружающей действительности, ее свойств и характеристик и стремления к ее – действительности – эстетическому, художественному преобразованию. Результатом композиционного мышления оказывается сначала виртуальная, воображаемая композиция, отражающая объект восприятия и преобразования, которая в сознании художника повергается всестороннему осмыслению и творческому преобразованию. Этот процесс позволяет художнику на начальном этапе проектирования совершать на основе собранной дизайнером информации, порождаемых ассоциаций, анализа специфики и содержания проектируемого пространства – объекта и предмета анализа, условий

выполнения проекта (технического задания) воображаемые операции с объектом, моделировать в воображении различные варианты композиционного решения творческой задачи, преобразования воспринимаемого пространства – той среды, в которой предстоит реализовать проект.

Особенностью этого мыслительного процесса является сопряжение идеального (воображаемого) образа среды с его реальным видением, соотнесение возможных вариантов решения пространства с конкретными условиями его воплощения. Иначе говоря, мышление позволяет дизайнеру на начальном этапе проектирования выполнять виртуальные манипуляции с той средой, в которой предстоит воплотить проект в реальных условиях. И здесь творческость, полет воображения художника, степень оригинальности его видения проектируемого пространства ограничивается только законами композиции, восприятия цвета, ритма, стилистическими особенностями и предпочтениями художника. Мышление и воображаемые манипуляции со средой, по сути, выступают практическими профессиональными умениями, без которых деятельность дизайнера невозможна. На этой основе рождается эскиз проекта, варианты решения творческой задачи. Художник на этом этапе ищет оптимальный вариант композиционного решения, «вписывая» замысел в конкретное пространство, привнося в него свое понимание способов решения поставленной дизайнерской задачи [5].

Специфика мышления дизайнера состоит в том, что он видит среду иначе, чем ее видит и оценивает «массовый зритель» – он оперирует в своем воображении образами, наполняет воображаемое пространство деталями, цветовыми пятнами, композиционно выстраивает среду, в которой каждый элемент выступает необходимым и вписанным в систему образом, создающим единую целостность, сопряженность всех ее элементов, подчиненность единому замыслу и целевому предназначению пространства. В этой взаимосвязанной и взаимозависимой целостности нет и не может быть внутренних противоречий, дисгармоничных отношений, разрушающих систему, создающих эстетический дисбаланс, – композиционность как раз предполагает уравновешенность, сбалансированность всех элементов, их обращенность к целевому предназначению, творческому замыслу художника-дизайнера. Композиционное мышление – это особое умение видеть действительность, ее специфичное отражение в сознании дизайнера, способность целостно, творчески воспринимать окружающую реальность, совершать внутренние, мыслительные действия с этой реальностью, преобразовывать воспринимаемое пространство в соответствии с законами художественной композиции. Конечно, как специфический вид познавательной деятельности, композиционное мышление представляет собой особый

способ восприятия мира, его отображения и поиск вариантов эстетического (художественного) преобразования [4].

Следует признать, что в современной психологии феномен «композиционного мышления» пока еще не получил реального признания, в науке все еще используются «традиционные» понятия «творческое мышление», «художественно-образное мышление», которые, по сути, представляют собой вариации типичных видов мышления художника, дизайнера. В самом деле, может ли художник, «творчески мысля», не мыслить «композиционно»? Может ли образное восприятие мира (как мыслительный процесс!) не учитывать законы композиции, изящность замысла художника и его воплощение? Ответ очевиден: конечно, всякое «художественно-образное мышление» зиждется на композиционном мышлении, специфическом восприятии и оценке эстетических свойств воспринимаемого объекта или пространства. В понятие «композиционное мышление» художники-педагоги вкладывают познавательную и мыслительную функцию, направленную на конечный результат – создание изображения по законам композиции [1].

Вполне закономерно, что современная педагогика и психология художественного образования рассматривает композиционное мышление как продукт вполне близких, во многом тождественных ему понятиях «творческое мышление», «художественно-образное мышление». Исследователи фиксируют то, что в художественно-образном мышлении проявляется процесс художественного познания действительности во взаимной обусловленности и взаимосвязи его эмоционально-чувственного, логического и интуитивного компонентов [2]. Интуиция в композиционном мышлении очень важна, ибо позволяет предвосхитить, предугадать уместность, органичность, точность привносимых дизайнером в проект элементов, их «вписанность» в целостный образ среды, проектируемого пространства. Интуиция – это особый дар, особое видение, прогностическая способность личности дизайнера, это «чувство пространства», которое задает проектировщику творческий вектор развития его мысли, направление его творческих поисков и активности. А уже результатом этой активности выступает эскиз, затем – проект, воплощающий художественный образ среды, вариант движения мысли, обращенной к конкретному пространству и его художественно-образному отражению. Так видят известные исследователи логику мышления художника, дизайнера, имеющего дело с проектированием и преобразованием среды [3; 13; 14].

Отсюда вполне закономерен вопрос о том, в чем же состоит отличие феномена «композиционное мышление» от «художественно-образного»? Есть ли на самом деле такие отличия и в чем они состоят?

Ответ на это вопрос следует искать в современной педагогике и психологии художественного образования. Исследователи считают, что специфика искусства вообще, художественной деятельности – в частности,

состоит в том, что ее основу составляет композиция как построение и структура художественного произведения (так утверждает БСЭ). Речь идет об организации, соподчинении и приведении к единству всех элементов целостного восприятия и отображения окружающего мира. По сути, это означает, что художник осуществляет «перенос» в создаваемое произведение своего внутреннего видения реальности, порожденного [отображения] его внутренним воображением, восприятием. Это отображение происходит через используемые художником выразительные способы, средства, приемы, позволяющие создать образ реальности, его отображение на бумаге или холсте. Сначала это отображение происходит в виде эскизов, набросков, которые постепенно «обрастают» деталями, подробностями, обстоятельствами, способными усилить авторскую идею, выразить специфику взгляда автора на отображаемый объект или предмет. Композиция тем и отличается от предполагаемого замысла тем, что она в определенной степени конкретна, сбалансирована, наполнена необходимыми деталями и элементами, выражающими в образной форме оригинальный взгляд ее автора, сопряженность с авторской целью [12].

В реализации композиционного замысла участвуют не только собственно композиционное, но и художественно-образное мышление, порождающие композицию – некий образ проектируемого пространства, а уже способы, традиции, законы композиции, ее сложившиеся устойчивые нормы позволяют выразить в конкретном проекте – творческом образе – специфичное видение желаемого образа реальности, «пропущенного» сквозь мышление художника, что и делает его автором произведения.

Анализ значительного количества теоретических работ в области педагогики и психологии художественного образования позволил констатировать, что наиболее характерными профессиональными умениями дизайнеров, развитие которых, безусловно, определяется уровнем сформированности профессионального дизайнерского мышления, являются:

– умение выявлять композиционный центр, определять на основе анализа, как элементы композиции, взаимодействуя между собой и целым, организовывают композиционный центр;

– выявлять основные свойства и качества анализируемой композиции с целью общей оценки композиционной организации;

– выявлять средства, используемые в анализируемой композиции, производить оценку влияния данных средств на общий композиционный строй;

– производить анализ композиции с целью выявления взаимосвязи формы и содержания, определять, как используемые средства и способы композиционной организации проявляют идею композиции;

– на основе анализируемой композиции составлять композиционные схемы для выявления общей динамики композиционной организации;

– анализировать композицию как совокупность основных простых элементов, масс, силуэтных форм для выявления общего композиционного строя;

– подбирать и анализировать композиции, которые являются удачными примерами решения поставленных композиционных задач, выявлять на основе анализа перспективные пути решения;

– производить анализ основных этапов своей предстоящей практической композиционной работы для нахождения оптимальных путей и способов реализации замысла;

– анализировать собственные начальные эскизы, выбирать оптимальные варианты композиционных решений, исходя из поставленных учебных задач;

– умение анализировать собственную композицию, критически определять удачные решения и ошибки, а также способы их устранения [6; 7].

Мышление как самостоятельный вид деятельности и как психический феномен на практике отдельно от других видов деятельности не существует, присутствуя во всех других познавательных процессах – в процессе восприятия, внимания, запоминания, воображения, речевой деятельности. Композиционное мышление берет свое начало от процессов восприятия пространства или предмета, переходя в этап оформления композиционного замысла. Таким образом, композиционное мышление начинается там, где оказывается уже недостаточным или даже бессильным чувственное познание. Мышление продолжает и развивает познавательную работу восприятий и представлений [9].

Формирование композиционных умений дизайнера предполагает освоение значительной совокупности понятий и представлений, связанных с профессиональным лексиконом, набором терминов, целого ряда процессуальных действий, обеспечивающих всю логику и процедуру композиционных мыслительных операций. «Отличительной особенностью понятия от представления является то, что представление всегда есть образ, а понятие – это мысль, выраженная в слове; представление включает существенные и несущественные признаки, а в понятии сохраняются лишь существенные признаки» [17]. Обогащение понятийного, смыслового ряда, уместное и точное использование понятий, развитие представлений студентов о сути композиционного мышления представляет важную образовательную задачу, решение которой связано с мерой погруженности студента в теоретические основы профессиональной деятельности, накоплением опыта восприятия и оценки дизайн-проектов. «В сущности, процессы мышления всегда являются творческими, так как направлены на решение актуальных задач, приобретение знаний, умений и навыков, создание определенных условий по удовлетворению художественных потребностей и т.п.» [11, с.21].

Список использованных источников

1. Булатников И.Е. «Кризис культуры» и его отражение в состоянии общественной морали: диалектика вечного и временного в социально-нравственном воспитании молодежи // Евразийский форум. – 2012. – №4. – С.78-92.
2. Булатников И.Е. Общественная мораль как основа становления личности в культуре Русского мира: разработка проблем этики в философско-педагогической концепции В.А. Разумного // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2024. № 3-4 (62-63). С. 148-157.
3. Булатников И.Е. Философско-педагогическое наследие Б.З. Вульфова и реалии современного российского образования: векторы деструкции социальности молодёжи // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 1 (52). С. 185-200.
4. Быстрова Т.Ю. Какие действия и почему можно считать социокультурным проектом // Управление культурой. 2025. Т. 4. № 1 (13). С. 3-9.
5. Галкина И.С. Диалектика традиций и инноваций в формировании общей и профессиональной культуры будущих дизайнеров // Высшее и среднее профессиональное образование в условиях интеграции науки, образования и бизнеса. Казань, 2025. С. 195-199.
6. Галкина И.С. Дизайн в системе средств формирования социальной и профессиональной позиции будущего специалиста // Организация производства, экономика и менеджмент. Труды VII студенческой научно-практической конференции. Воронеж, 2026. С. 50-55.
7. Галкина И.С. Культура Востока в фокусе внимания молодых дизайнеров: реализация проектных решений в области айдентики // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2026. № 1-2. С. 352-362.
8. Галкина И.С. Личность в искусстве дизайна: формирование профессионализма и профессионала // Берегиня. 777. Сова. 2025. № 1 (64). С. 241-250.
9. Галкина И.С. Национальна культура стран востока в фокусе внимания молодых дизайнеров: реализация проектных решений в области айдентики // Инновации и традиции в высшем и среднем профессиональном образовании. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Казань, 2026. С. 372-377.
10. Галкина И.С. Развитие профессиональной культуры будущих графических дизайнеров в процессе приобщения студентов к традициям национальной культуры // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2026"). Сборник статей Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2026. С. 50-55.

11. Галкина И.С. Развитие профессиональных компетенций будущих дизайнеров в процессе проектной деятельности // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2025). Воронеж, 2025. С. 20-26.
12. Галкина И.С. Социально-ориентированный дизайн в системе факторов формирования нравственной культуры молодежи // Организация производства, экономика и менеджмент. Труды VI студенческой научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 99-106.
13. Пашков С.В. Духовно-нравственная культура студенчества: векторы эволюции в «цифровую эпоху» // Инновации и традиции в высшем и среднем профессиональном образовании. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Казань, 2026. С. 295-299.
14. Репринцев А.В. Психологические основы экзистенциального самоопределения личности студента в образовательной среде университета // Векторы психолого-педагогических исследований. 2026. № 3 (12). С. 38-58.
15. Репринцев А.В. Социально-нравственное развитие студенчества в «цифровую эпоху»: тенденции и противоречия развития личностного потенциала молодежи // Инновации и традиции в высшем и среднем профессиональном образовании. Материалы XX Международной научно-практической конференции. Казань, 2026. С. 56-64.
16. Репринцев А.В. Феномен социально успешной личности как проблема современной экзистенциальной педагогики и профессионального образования молодежи // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 3 (8). С. 33-57.
17. Сухоруков И.С. Дизайн среды в системе средств формирования этнокультурной идентичности подростков и юношества // Актуальные проблемы дизайна и дизайн-образования. Материалы V Международной научно-практической конференции. Редколлегия: Н.Ю. Фролова (гл. ред.) [и др.]. Минск, 2021. С. 248-255.

УДК 130.2

КОНЦЕПЦИЯ ДУХОВНОЙ КУЛЬТУРЫ И. А. ИЛЬИНА: СИНТЕЗ РЕЛИГИОЗНОГО ЧУВСТВА И РУССКОЙ ТРАДИЦИИ

Родин С.Г. [1], Овсянникова О.Г.[2]
1.АНОПО «Международный техникум экономики, права и информационных технологий»
2. ФГБОУ ВО «ВГЛТУ» им Г.Ф. Морозова,
«Воронежский государственный лесотехнический университет»

Статья посвящена рассмотрению проблемы духовной культуры в философских трудах И. А. Ильина. Духовная культура формирует внутреннее ядро человека – его личность. Авторами рассматривается аспекты русской духовности в работах учёного.

Ключевые слова: философия, духовность, личность человека, мировоззрение.

The article is devoted to the consideration of the problem of spiritual culture in the philosophical works of I. A. Ilyin. Spiritual culture shapes the inner core of a person – their personality. The authors examine the aspects of Russian spirituality in the scholar's works.

Keywords: philosophy, spirituality, human personality, worldview.

«Опыт каждого ограничен и в размерах данных ему способностей, и в составе изначально доступных ему содержаний. И каждый человек имеет задание растить, очищать и углублять свои способности и предметно проверять, умножать и углублять свои жизненные содержания; пренебрегая этим, он обрекает себя на духовное измельчание и оскудение».

И. А. Ильин «О сопротивлении злу силой».

Одним из выдающихся русских философов, обращавшихся к изучению феномена «духовной культуры», был И. А. Ильин.

Изучение философского наследия И. А. Ильина в России на рубеже XIX - XX вв. является одним из значимых вкладов в познание развития духовности русского общества и позволяет в первую очередь выявить пути становления и формирования самого понятия духовности для будущих поколений России.

Во времена Союза Советских Социалистических Республик (СССР) философским трудам И. А. Ильина, на наш взгляд, уделялось не значительное внимание, как среди исследователей, так и среди широких масс. Можно отметить, что первые публикации начали появляться в конце 80-х гг. прошлого века, вызвав глубокий интерес и породив полярные оценки его концепций. Часть исследователей называла И. А. Ильина

мыслителем, пробуждающим и формирующим русское национальное самосознание.

Концепция «духовной культуры» у И. А. Ильина – это, по сути, его попытка ответить на вопрос: как вера превращается в культуру, а культура – в путь к Богу?

В своих трудах И. А. Ильин затрагивал идею того, что у каждого народа есть известная ступень духовной зрелости, на которой он осознает особенности своего национального духа и культуры. Неслучайно значительная часть творческого наследия философа, посвящена характеру русского народа, особенностям его души и самосознания. Духовность как проявление русской культуры трактуется им в лучших традициях русской религиозной философии, в которой даётся анализ субъективной стороны человека (душевных человеческих состояний, самого понятия душевности, доброты, любви, свободы, веры) и объективной стороны – религии (церковных законов, обрядов, догм, правил, литургии и т.д.).

Одной из важнейших заслуг И. А. Ильина является раскрытие им неоднозначного и сложного понятия «духовность», включающего в себя не только веру в Бога, но и любовь к своему Отечеству, и ответственность за его судьбу. Вопросы «духа» и «духовности», поставленные и рассмотренные И. А. Ильиным, делают его идеи особенно значимыми в настоящее время, когда для России стала актуальна проблема возрождение духовности общества и личности.

В своих работая И. А. Ильин отмечал, что одними и важнейшими проявлениями духовного кризиса, ведущего к разложению духовной культуры, являются: безверие, девальвация традиционных духовно-нравственных ценностей; духовный разрыв с прошлым; дефицит порядочности, совести, чувства собственного достоинства; стирание критериев «добра» и «зла».

В самом понятии «духовная культура» проявляется, прежде всего, внутренняя направленность, которая придаёт человеческому бытию наивысшую ценность. Духовность – это не просто набор религиозных догм, а живое стремление: к истине, добру, красоте, к общению с Божественным. В своих трудах И. А. Ильин подчёркивает, что «дух» познаётся только «духом», здесь бессильны приборы и чистая логика – нужна особая «духовная очевидность».

И. А. Ильин также проводит различие между душой и духом. Душа – это весь поток «нетелесных» переживаний, помыслов, чувств, ощущений. А дух – это лишь те состояния души, в которых человек живёт своими главными, благородными силами, когда он устремлён к познанию истины, созерцанию красоты, совершению добра или общению с Божественным. То есть душа – посредник между телом и духом, и её нужно непрерывно совершенствовать. Одной из его главных мыслей является и то, что духовность – это единство души и духа, система представлений и

ценностей, которая формирует линию поведения человека, его понимание добра и зла, свободы и долга. Таким образом, задается «мера человеческого в человеке».

И. А. Ильин с тревогой отмечал, что его современность переживает глубокий духовный кризис. Он видел опасность в вырождении духовной культуры, в подмене подлинных ценностей поверхностными, в утрате чувства священного. Поэтому одной из главных задач он считал «путь духовного обновления» – возвращение к вечным основам: любви, свободе, совести, вере

Основой правосознания являющегося одним из элементов духовности предстаёт признание высшей и абсолютной самоценности личности, а государство и право – средством сохранения и защиты его чести и жизни.

«Русская идея» по мнению И. А. Ильина – это прежде всего идея «сердца», «дух христианства, любви, созерцания и свободы», утверждающая свое и созидающая новое, при этом не отрицая и не презирая чужого, формируемая через патриотизм.

Изучая и углубляясь в работы И. А. Ильина можно сделать вывод о том, что православие дало русской культуре прежде всего:

1. Нравственное чувство – глубокую совесть, представление о праведности и грехе, дар покаяния, идею аскетического очищения.

2. Принцип свободы и искренности – вера утверждается не на принуждении, а на свободном выборе, и этот дух передан русской душе и культуре.

3. Созерцательное сердце – традицию исихазма, «сердечной молитвы», сочетания ума с сердцем, которая становится методом философствования и культурного творчества.

Формула И. А. Ильина предельно лаконична: «Церковь ведёт веру. Вера объемлет душу. Душа творит культуру». Это не декларация, а рабочая схема, культура у него производна от веры, но не в смысле внешнего подчинения, а в смысле внутреннего органического произрастания.

Ключевое понятие, через которое у И. А. Ильина осуществляется синтез религиозного чувства и русской традиции – это сердечное созерцание. Это не эмоция и не сентиментальность, а особый акт познания «в чувствование в самую сущность вещей», сосредоточенное вживание, движимое духовной любовью к предмету. И. А. Ильин конкретизирует, что сердечное созерцание «сообщает культурному акту предметность, проницательную глубину, духовную значительность и творческую силу».

Необходимо отметить, что И. А. Ильин не противопоставляет веру и разум. Он выстраивает иерархию, где мысль «порождается духом», а вера не отменяет научного знания – она наполняет процесс исследования изнутри. Его идеал – «верующая мысль», не слепая вера и не сознательное безверие, а живое единство.

В книге «Путь духовного обновления» И. А. Ильин выделяет вечные основы духовного бытия, которые должны быть заново постигнуты и осуществлены в жизни. Это – вера, любовь, свобода, совесть, семья, родина, нация.

Синтез религиозного чувства и русской традиции у И. А. Ильина говорит о том, что православная вера даёт корень и направление, национальный характер даёт почву и форму, а сердечное созерцание – метод, через который вера перерастает в культуру. Это не теократия и не культурный национализм в узком смысле – это представление о культуре как о живом организме, где дух питает все сферы: от искусства и науки до права и государственного строительства.

В завершении следует отметить, одним из самых значительных и ярких убеждений И. А. Ильина является то, что России нужны «свободные умы, зоркие люди и новые, религиозно укоренённые творческие идеи», и в этом порядке «придётся пересматривать и обновлять все основы нашей культуры». Культура без духовного корня для него мертва, но и вера без культурного воплощения – пуста, их синтез – это и есть их живое, свободное и непрерывное соединение.

Список использованных источников

1. Ильин, И. А. Путь духовного обновления / И. А. Ильин // Полное собрание сочинений : в 10 т. – М. : Русская книга, 1993–1999. – Т. 1. – С. 400 с.
2. Ильин, Иван Александрович (1882–1954). Собрание сочинений : в 10 т. / И. А. Ильин ; сост., вступ. ст. и коммент. Ю. Т. Лисицы. – Москва : Русская книга, 1993–1999. – Т. 1. – 1993. – 524 с.
3. Ильин, И. А. О сопротивлении злу силою / И. А. Ильин. – Москва : Айрис-пресс, 2007. – 218 с. – (Белая Россия).
4. Ильин И.А. Путь к очевидности / И.А. Ильин. – М.: Республика, 1992. – 432 с.
5. Аксиомы религиозного опыта / И.А. Ильин. – Москва : ООО «Издательство АСТ», 2002. – 586 с.

УДК 629.424:621.355

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЕГРАДАЦИИАККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ МАНЕВРОВЫХ ТЕПЛОВОЗОВ

Рябко К.А.
РГУПС, Филиал РГУПС в г. Воронеж

Статья посвящена математическому моделированию процессов деградации щелочных аккумуляторных батарей (АБ) маневровых тепловозов с учётом реальных эксплуатационных режимов. Показано, что в таких условиях определяющими факторами снижения остаточной ёмкости являются календарное старение и глубокие разряды на длительных стоянках, а не циклический износ от пусков. Разработана система из трёх дифференциальных уравнений: кинетики деградации ёмкости, динамики пускового тока в электрической цепи «АБ – стартер-генератор» и накопления отказов в парке аккумуляторных батарей. Получены аналитические решения для стационарных режимов, позволяющие прогнозировать календарный срок службы, среднюю наработку на отказ на основе параметров конкретной АБ и режима эксплуатации. Качественно проанализировано влияние модернизации системы пуска (снижение пускового тока на 10–20%) – показано, что при малой частоте пусков увеличение долговечности составляет десятки процентов, что согласуется с известными экспериментальными данными. Статья предназначена для инженеров и научных работников, занимающихся эксплуатацией и повышением надёжности тягового подвижного состава.

Ключевые слова: аккумуляторная батарея, маневровый тепловоз, долговечность, наработка на отказ, дифференциальное уравнение, деградация ёмкости, пусковой ток, календарное старение, глубокий разряд, математическая модель, модернизация системы пуска, щелочной аккумулятор.

This article focuses on the mathematical modeling of degradation processes in alkaline storage batteries used in shunting locomotives, taking into account actual operating conditions. It is demonstrated that, under these conditions, the primary factors contributing to a decline in residual capacity are calendar aging and deep discharges during extended periods of inactivity, rather than cyclic wear resulting from engine starts. A system of three differential equations has been developed to describe capacity degradation kinetics, the dynamics of the starting current within the "battery–starter-generator" electrical circuit, and the accumulation of failures across a fleet of storage batteries. Analytical solutions for steady-state operating modes have been derived, enabling the prediction of both the calendar service life and the mean time between failures (MTBF) based on the specific parameters of a given battery and its operating regime. A

qualitative analysis of upgrading the starting system–specifically, reducing the starting current by 10–20% – reveals that, at low starting frequencies, the service life can be extended by tens of percent; this finding is consistent with established experimental data. The article is intended for engineers and researchers involved in the operation and reliability enhancement of railway traction rolling stock.

Keywords: storage battery, shunting locomotive, durability, mean time between failures, differential equation, capacity degradation, starting current, calendar aging, deep discharge, mathematical model, modernization of the starting system, alkaline battery.

Введение. Долговечность аккумуляторных батарей (АБ) маневровых тепловозов определяется совокупностью электрохимических и эксплуатационных факторов [1; 2]. Основными режимами, влияющими на износ АБ, являются: перезаряд; глубокие разряды при питании вспомогательных цепей во время длительных стоянок при остановленном дизеле или неисправности цепей зарядки батареи; старение электролита и активной массы электродов [5]; пусковые токи, возникающие до нескольких раз в сутки [8; 10]. Характерной особенностью эксплуатации АБ маневровых тепловозов является число пусковых режимов работы за сутки, не превышающее 3…4 раза [12]. Таким образом, частота пусков составляет примерно 0,125…0,167 в час. Эта особенность принципиально меняет баланс факторов износа АБ: циклический износ от пусков становится значительно менее значимым по сравнению с календарным старением, глубокими разрядами и значительными перезарядами. Целью данной работы является разработка математического аппарата, описывающего кинетику деградации АБ маневровых тепловозов с учётом указанных режимов, и качественный анализ влияния модернизации системы пуска [9; 11].

Основной материал. Срок службы аккумуляторных батарей маневровых тепловозов можно охарактеризовать деградацией емкости в процессе эксплуатации [6; 13]. Учитывая, что деградация – нестационарный параметр, в общем виде дифференциальное уравнение будет иметь вид:

$$d\psi/dt=-\alpha-\beta\cdot v(t)\cdot I^{n}(t) \qquad (1)$$

где α – интенсивность календарного старения (химические процессы, коррозия решёток), $ч^{-1}$;

v(t) – частота пусков дизеля, для маневрового тепловоза пуск/час (3…4 пуска за 24 часа);

I(t) – пусковой ток;

n – показатель степени (для щелочных АБ n ≈ 1,5…2 по эффекту Пейкерта);

β – коэффициент циклического износа [5].

При усредненных параметрах (v = const, I = const) решение будет линейным:

$$\psi(t)=1-(\alpha+\beta vI^{n})t. \quad (2)$$

Предельное состояние $\psi(T_{сл}) = 0$ даёт календарный срок службы:

$$T_{сл}=1/(\alpha+\beta vI^{n}) \quad (3)$$

Данная модель дает обобщённое представление о сроке службы аккумуляторов [12]. С целью учета деградации вследствие глубоких разрядов, уточним обобщенную математическую модель деградации. Введём безразмерную функцию $\psi(t) \in [0,1]$ – относительную остаточную ёмкость АБ. Значению $\psi = 1$ соответствует новая, полностью заряженная батарея; $\psi = 0$ – состояние, при котором батарея не способна обеспечить пуск дизеля или питание потребителей в течение заданного времени (предельное состояние) [2].

Скорость снижения ψ складывается из трёх физически различных процессов:

Календарное старение (химические процессы в активной массе пластин, коррозия решёток, саморазряд) – процесс, идущий непрерывно независимо от режима работы [1].

Циклический износ, связанный с пусками дизеля (каждый пуск вызывает частичный разряд и последующий заряд, что ведёт к механическим и химическим повреждениям электрохимической системы) [8].

Деградация при длительных стоянках с подключёнными потребителями и остановленным дизелем или неисправность схемы зарядки [3].

С учётом сказанного запишем уточненное дифференциальное уравнение деградации:

$$d\psi/dt=-\alpha-\beta\cdot v(t)\cdot I^{n}(t)-\gamma\cdot\theta(t)\cdot\Delta q(t) \quad (4)$$

где γ – коэффициент износа АБ вследствие глубокого разряда;

$\theta(t)$ – индикатор длительной стоянки (1 – стоянка, 0 – движение);

$\Delta q(t)$ – глубина разряда за стоянку [5; 7].

Если все параметры усреднены во времени ($v = const$, $I = const$, $\theta\cdot\Delta q = const$), то уравнение (4) интегрируется тривиально:

$$\psi(t)=1-(\alpha+\beta vI^{n}+\gamma\cdot\bar{\theta}\Delta q)t \quad (5)$$

Тогда календарный срок службы до предельного состояния:

$$T_{сл}=1/(\alpha+\beta vI^{n}+\gamma\cdot\bar{\theta}\Delta q) \quad (6)$$

Формула (6) показывает, что срок службы определяется не отдельным фактором, а их суммой [12]. Для маневровых тепловозов с 3…4 пусками в сутки вклад второго слагаемого невелик и приобретает значение только при значительных величинах пускового тока (ограничение тока с помощью модернизации системы пуска дизеля), поэтому основной резерв повышения долговечности лежит в снижении α (выбор типа АБ, улучшение условий эксплуатации) и $\gamma \cdot \bar{}\theta\Delta q$ (исключение глубоких разрядов во время длительных стоянок с остановленным дизелем или неисправности схемы зарядки) [2; 15].

Несмотря на то, что частота пусков составляет примерно 0,125…0,167 в час, величина пускового тока оказывает влияние на срок службы аккумуляторных батарей [8]. Рассмотрим дифференциальное уравнение пускового тока в цепи «АБ → стартер-генератор (тяговый генератор, работающий в режиме стартера)». Электрическую цепь пуска дизеля маневрового тепловоза можно описать уравнением Кирхгофа с учётом индуктивности обмоток стартера и изменяющегося заряда батареи [10]. Система имеет следующий вид:

$$\begin{cases} L\frac{dI}{dt} + I(t)[R_{вн}(q) + R_ст] = U_{хх}(q), \\ \frac{dq}{dt} = -I(t). \end{cases} \quad (7)$$

здесь $I(t)$ – мгновенный пусковой ток;

$q(t)$ – остаточный заряд АБ;

$R_{вн}(q)$ – внутреннее сопротивление батареи (увеличивается при разряде);

$U_{хх}(q)$ – напряжение холостого хода;

$R_{ст}$ – активное сопротивление стартер-генератора (тягового генератора, работающего в режиме стартера);

L – индуктивность пусковой цепи.

Учитывая, что в большинстве практических случаев индуктивной составляющей можно пренебречь ($L \to 0$), тогда из первого уравнения (7) следует стационарное соотношение:

$$I_{пуск}(q) = \frac{U_{хх}(q)}{R_{вн}(q)+R_{ст}}. \quad (8)$$

Таким образом, при снижении заряда пусковой ток падает, что увеличивает длительность пуска и ускоряет износ АБ [8; 10]. Это явление хорошо известно локомотивным бригадам: при недостаточно заряженной или изношенной АБ стартер-генератор (тяговый-генератор, работающий в режиме стартера) не развивает требуемую частоту вращения коленчатого

вала вплоть до невозможности пуска, а в некоторых случаях наблюдается и отключение пусковых контакторов.

Дифференцируя (8) по q, получаем чувствительность пускового тока к степени разряда:

$$\frac{dI_{пуск}}{dq} = \frac{U'_{хх}(q)\cdot(R_{вн}+R_{ст}) - U_{хх}(q)\cdot\left|R'_{вн}(q)\right|}{(R_{вн}+R_{ст})^2}. \quad (9)$$

Знак этого выражения отрицателен, а модуль определяет, насколько критичен уровень заряда для успешного пуска [10].

Описанные модели отражают деградацию отдельной аккумуляторной батареи и определяют момент достижения ею предельного состояния $\psi=0$ [12]. Однако на практике значительный интерес представляет поведение парка из N_0 батарей, то есть сколько из них откажет к моменту t, какова средняя наработка на отказ [2; 14]. Поскольку параметры α, β, γ, а также режимные величины ν, I, Δq варьируются от батареи к батарее, индивидуальные времена отказов образуют распределение. Интенсивность отказов $\lambda(t)$ связана с этим распределением соотношением $\lambda(t)=f(t)/[1-F(t)]$, а кинетика накопления отказов в парке описывается уравнением (10). Таким образом, целесообразно перевести физическую модель отдельной АБ в статистическую модель парка.

Пусть имеется парк из N_0 однотипных аккумуляторных батарей, работающих в одинаковых или близких условиях. Обозначим n(t) – число батарей, отказавших к моменту времени t (достигших предельного состояния). Оставшиеся работоспособными $N_0-n(t)$ батареи имеют индивидуальную наработку на отказ.

Введём интенсивность отказов $\lambda(t)$, которая характеризует вероятность отказа в единицу времени при условии, что батарея не отказала ранее. Тогда дифференциальное уравнение кинетики отказов имеет вид:

$$\frac{dn}{dt} = \lambda(t)\cdot(N_0 - n(t)),\ n(0) = 0. \quad (10)$$

Это уравнение – аналог кинетики первого порядка в химической кинетике [5]. Решение (10) находится методом разделения переменных:

$$\int_0^n \frac{dn'}{N_0-n'} = \int_0^t \lambda(t')\,dt' \Rightarrow -\ln\left(1-\frac{n(t)}{N_0}\right) = \int_0^t \lambda(t')dt'. \quad (11)$$

Отсюда:

$$n(t) = N_0\left(1 - e^{-\int_0^t \lambda(t')dt'}\right). \quad (12)$$

Полученная статистическая модель парка позволяет перейти к количественной оценке эффективности модернизации системы пуска. Поскольку срок службы АБ определяется суммой трёх составляющих – календарного старения, циклического износа и глубоких разрядов, – влияние модернизации, снижающей пусковой ток, можно оценить через изменение доли циклического износа $\varepsilon_{пуск}$ [9].

Выполним анализ влияния модернизации системы пуска системой снижения пускового тока. Данная модернизация может включать [4; 9; 11]:
применение предпускового подогрева дизеля (снижение момента сопротивления при провороте коленчатого вала);
использование систем с пониженным пусковым током;
введение импульсного или двухступенчатого пуска;

Все эти меры направлены на уменьшение $I_{пуск}$ в уравнении (4). Запишем отношение сроков службы после модернизации $I_{мод}$ и до модернизации $I_{шт}$, пренебрегая для простоты календарным старением и глубокими разрядами (т.е. рассматривая идеализированный циклический износ):

$$\frac{T_{сл,мод}}{T_{сл,шт}} \approx \left(\frac{I_{шт}}{I_{мод}}\right)^{n}. \quad (13)$$

На основании вышеизложенного, можно сделать приближенную оценку продления срока службы. Учитывая, что для щелочных АБ $n \approx 2$, тогда снижение тока на 10% даёт увеличение срока службы $(1/0{,}9)^2 \approx 1{,}235$ (23,5%), на 15% – $(1/0{,}85)^2 \approx 1{,}384$ (38,4%), на 20% – $(1/0{,}8)^2 = 1{,}5625$ (56,25%). Полученные значения качественно согласуются с экспериментальными данными в работах, где сообщается об увеличении срока службы на 36% при модернизации.

Выполним учёт календарного старения и глубоких разрядов. В данном случае более реалистичная оценка получается из полного выражения (6). Введём безразмерные параметры:

$$\varepsilon_{пуск} = \frac{\beta v I^{n}}{\alpha+\beta v I^{n}+\gamma\cdot\overline{\theta\Delta q}},$$

$$\varepsilon_{кал} = \frac{\alpha}{\alpha+\beta v I^{n}+\gamma\cdot\overline{\theta\Delta q}},$$

$$\varepsilon_{разр} = \frac{\gamma\cdot\overline{\theta\Delta q}}{\alpha+\beta v I^{n}+\gamma\cdot\overline{\theta\Delta q}},$$

Очевидно, $\varepsilon_{кал}+\varepsilon_{пуск}+\varepsilon_{разр} = 1$. Для маневровых тепловозов с 3…4 пусками в сутки доля $\varepsilon_{пуск}$ относительно невелика, поэтому снижение

пускового тока даёт ограниченный прирост общего срока службы. Это объясняет, почему на практике модернизация системы пуска увеличивает ресурс АБ на десятки процентов, а не в разы [15].

Заключение. В результате выполненного исследования получена система дифференциальных уравнений, описывающая деградацию АБ маневровых тепловозов с учётом частоты пусков. Показано, что календарное старение и глубокие разряды на стоянках вносят сравнимый или больший вклад, чем циклический износ от пусков. Получены аналитические решения для стационарных режимов, позволяющие прогнозировать срок службы и наработку на отказ АБ. Показано, что снижение пускового тока на 15% может увеличить срок службы АБ примерно на 35…40% в идеализированных условиях, однако с учётом других факторов реальные значения могут быть меньше. Тем не менее модернизация системы пуска является целесообразным решением.

С целью продления срока службы аккумуляторных батарей маневровых тепловозов, рекомендуется основное внимание уделять: поддержанию заряда АБ при длительных стоянках с остановленным дизелем; контролю календарного срока службы; снижению пускового тока как дополнительному, но не единственному мероприятию.

Список использованных источников

1. Алымов, Д. С. Обзор основных факторов, влияющих на надежность аккумуляторных батарей / Д. С. Алымов // Электрика. – 2015. – № 4. – С. 18-20. – EDN TQCHWD.
2. Балагура, А. С. Показатели надежности аккумуляторных батарей тягового подвижного состава / А. С. Балагура, А. В. Кочев // Сборник научных трудов Донецкого института железнодорожного транспорта. – 2016. – № 41. – С. 61-65. – EDN ZKBDAP.
3. Бахвалова, А. В. Исследование особенностей запуска дизельных двигателей большой мощности при влиянии внешних условий / А. В. Бахвалова, С. В. Макаров // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2015. – № 3. – С. 220-223. – EDN VDUYZV.
4. Валеев, А. И. Комбинированная система электропитания для пуска двигателей внутреннего сгорания маневровых тепловозов : специальность 05.09.03 "Электротехнические комплексы и системы" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Валеев Альберт Ильгизович. – Казань, 2010. – 16 с. – EDN QHFWEP.
5. Давидов, А. О. Теоретическое описание и анализ механизмов протекания деградационных процессов в электрохимических аккумуляторах при эксплуатации в объектах ракетно-космической техники / А. О. Давидов // Авиационно-космическая техника и технология. – 2012. – № 3. – С. 89-98. – EDN VEPVET.

6. Зинченко, О. А. Математическое моделирование режимов работы аккумуляторных батарей / О. А. Зинченко, А. Б. Сазанов, А. М. Литвиненко // Прикладные задачи электромеханики, энергетики, электроники. Инженерные идеи XXI века : труды Всероссийской студенческой научно-технической конференции, Воронеж, 16–17 мая 2006 года. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2006. – С. 232-236. – EDN RXDLRK.
7. Ковалев, В. З. Математическое моделирование внутренних параметров аккумуляторных батарей / В. З. Ковалев, А. В. Шицелов, Р. Н. Хамитов // Вестник Югорского государственного университета. – 2025. – Т. 21, № 4. – С. 64-71. – DOI 10.18822/byusu20250464-71. – EDN SLXOEA.
8. Макаров, С. В. Исследование режимов работы стартерных аккумуляторных батарей в системах пуска двигателей тепловозов / С. В. Макаров, Н. И. Щуров, А. В. Бахвалова // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 8-3. – С. 496-500. – EDN UHAFMZ.
9. Макаров, С. В. Модернизация системы пуска дизеля маневрового тепловоза ТЭМ-2 / С. В. Макаров, Е. Г. Гурова, А. В. Ледовских // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2013. – № 1. – С. 175-178. – EDN QCVTFV.
10. Математическая модель процесса запуска дизельных двигателей тепловозов / С. В. Макаров, Е. Г. Гурова, А. В. Мятеж [и др.] // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2013. – № 2. – С. 177-181. – EDN RSMPEN.
11. Модернизация системы пуска двигателя внутреннего сгорания маневрового тепловоза / С. В. Макаров, Е. Г. Гурова, А. В. Мятеж [и др.] // В мире научных открытий. – 2013. – № 6-1(42). – С. 272-288. – EDN RATNYB.
12. Определение показателей долговечности и надежности аккумуляторных батарей маневровых тепловозов / Э. Д. Тартаковский, А. В. Устенко, Ю. В. Кривошея, К. А. Рябко // Наука и образование транспорту. – 2013. – № 1. – С. 48-49. – EDN SJGINP.
13. Сазанов, А. Б. Математическое моделирование режимов работы аккумуляторных батарей / А. Б. Сазанов // Техника машиностроения. – 2007. – № 2(62). – С. 27-30. – EDN KAZFRH.
14. Спиридонов, В. Ю. Методы диагностики и прогнозирования остаточного ресурса аккумуляторных батарей в авиационной технике / В. Ю. Спиридонов, Р. И. Ровейн, Д. И. Сагитов // Инновации и инвестиции. – 2026. – № 1. – С. 345-347. – EDN FFSYQS.
15. Титов, П. В. Повышение надежности и ресурса аккумуляторных батарей / П. В. Титов, Е. А. Фролова // Метрологическое обеспечение инновационных технологий : Сборник статей V Международного форума, Санкт-Петербург, 02 марта 2023 года / Под редакцией В.В. Окрепилова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский

государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2023. – С. 246-247. – EDN SXDAZQ.

УДК 662.7

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ЛИПАЗЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Сафонов А.О., Пашинов А.П.
«Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина» (г. Воронеж)

Аннотация. Для увеличения производства липазы рассмотрены методы генетической модификации штаммов микроорганизмов. Также исследовано перспективное направление твердофазной ферментации. Благодаря применению сельскохозяйственных отходов, а также побочных продуктов в роли субстрата и носителя, твердофазная ферментация дает возможность снизить себестоимость получения фермента. Развивающиеся методы генной модификации позволяют адаптировать гены с целью экспрессии в рекомбинантных белках различных микроорганизмов.

Ключевые слова: биодизельный, липаза, модификация, промышленность, топливо, фермент, штамм.

Abstract. To increase lipase production, methods for genetically modifying microbial strains are considered. The promising approach of solid-state fermentation is also explored. By using agricultural waste and byproducts as substrates and carriers, solid-state fermentation allows for a reduction in enzyme production costs. Evolving genetic modification methods allow for the adaptation of genes for expression in recombinant proteins of various microorganisms.

Keywords: biodiesel, lipase, modification, industry, fuel, enzyme, strain.

Для возможности использования фермента липазы в промышленных объемах необходимо создание крупномасштабного производства. Достижения этой цели возможно применением ряда современных методов. В проведенных исследованиях рассмотрены ряд процессов и методов на основе метаболической инженерии, которые дают возможность максимизировать продуктивность липаз [1].

Одним из таких методов является генетическая модификация штаммов микроорганизмов. Как правило, промышленные липазы производят из микроорганизмов. В этом случае можно получить широкий ряд внеклеточных липаз. С целью оптимизации процессов производства внеклеточных липаз на основе различных микроорганизмов можно использовать разные подходы. Проведенные ранее научно-

исследовательские работы по получению липазы свободного вида были сконцентрированы в большинстве случаев на повышении эффективности в культурах. При этом оптимизация параметров среды и режимов работы являлись основными критериями [2]. В последние годы перспективное повышение объемов производства липазы было получено при использовании метода ферментации с подпиткой. Применялись разные схемы увеличения производительности липазы Lip2 из модифицированного штамма Yarrowia lipolytica [3]. Разработан метод на основе экстрактивной ферментации, в результате применения которого осуществлялось культивирование клеток и их дальнейшая обработка для увеличения объемов внеклеточной липазы Burkholderia. Этого можно достаточно легко достичь с помощью ступенчатой системы ферментации с применением терморазделяющего реагента.

Для увеличения объема производства липазы также применялась твердофазная ферментация с дополнительным добавлением жома сахарной свеклы в качестве носителя и последующей пропиткой жидкой фазой. Благодаря возможности применения сельскохозяйственных отходов или иных побочных продуктов в роли субстрата и носителя, твердофазная ферментация позволяет значительно уменьшить конечную стоимость фермента. При этом основными проблемами производства необработанной липазы являются не достаточно высокая производительность и большая себестоимость. Следует отметить, что ферменты необработанной липазы, как правило, не имеет оптимальной специфичности и требуемых каталитических показателей для возможности промышленного использования [4].

Для удовлетворения требований необходимого количества и возможностей применения в промышленных масштабах клонирование, а также экспрессия рекомбинантных генов фермента липазы являются наиболее оптимальными подходами для производства больших объемов чистых липаз. В целом, оптимизация экспрессии рекомбинантной липазы имеют большой практический интерес в предметной области исследований.

Значительно повысить объем производства липаз можно путем использования стратегии оптимизации промотора. Для условий крупномасштабного производства липазы из штамма Yarrowia lipolytica были созданы сильные конститутивные и индуцируемые промоторы. Однако указанный штамм не может рассматриваться как идеальный источник, поскольку отсутствует оптимальный индуцируемый промотор. Следует отметить, что гетерологическая экспрессия белка в структуре Escherichia coli давно известна своим внутриклеточным наличием неактивных и плохо нерастворимых включений. В результате исследований осуществлена совместная экспрессия перспективной липазы B Pseudozyma antarctica в среде Escherichia coli при наличии нескольких показателей сворачивания, а именно: DeqP, FkrA, DsbA и DsbC. Наличие этих

показателей сворачивания может значительно снизить нестабильность и неактивность Pseudozyma antarctica B. Оказалось, что функциональная экспрессия Pseudozyma antarctica B в цитоплазме и в периплазме заметно возросла.

Мембранный белок транспортер ABC обычно применяется как для импорта, так и для экспорта большого диапазона субстратов в виде ионов, сахаров, а также аминокислот. Мембранный белок содержит N-концевые мембранные области с включениями трансмембранных сегментов и C-концевой участок. Спроектированный ABC-транспортер применялся для ускорения и облегчения секреции липазы TliA Escherichia coli. При условии совместной экспрессии TliA с модифицированной липазой TliD уровень выделения липазы TliA повысился приблизительно в три раза. Однако, уровень экспрессии ABC-транспортеров остался почти неизменным. Это обстоятельство указывает на то, что спроектированный ABC-транспортер может значительно облегчать продуцирование липаз.

Метод поверхностной экспрессии клеток заключается в экспрессии используемых белков, соединенных с областью на поверхности имеющихся клеток. Группа ученых из Китая разработала способ поверхностной экспрессии на клетках [5]. Для этого с целью интенсификации экспрессии липазы типа TliA из штамма Pseudomonas fluorescens применялся Escherichia coli. Продуцирование липазы на поверхности модифицируемых клеток вероятно создает для нее стресс по причине значительного воздействия гетерологичными белками. Однако, такой подход может заметно повысить выработку необходимого белка как в прокариотических, так и эукариотических клетках. Следует отметить, точный механизм, являющийся причиной интенсификации процесса и повышения выработки белка, пока остается не до конца понятным.

Развивающиеся в настоящее время методы генной модификации дают возможность адаптировать гены с целью экспрессии в рекомбинантных клетках различных типов штаммов. Была осуществлена оптимизацию гена lip3, что дало возможность повысить выход липазы до 60 раз [5]. Также провели интеграцию с использованием рестрикционных ферментов в качестве модификатора для создания множества инсерционных мутантов в рекомбинантном белке штамма Aspergillus oryzae, экспрессирующем типе липазы Thermomyces lanuginosus. Было установлено, что изменение гена palB ведет к значительному повышению экспрессии липазы. Однако, комплементация гена palB является причиной уменьшения продуцирования липазы. Полученные результаты показали, что такие генетические модификации целесообразно применять для эффективной экспрессии различных типов гетерологичных белков.

В целом, интенсификация производства липазы будет происходить за счет применения рекомбинантной липазы. При этом выход рекомбинантного белка оказывается ограничен многими происходящими

процессами, а именно: образованием различных дисульфидных связей, уровнем растворимости, неправильным сворачиванием белков, присутствующей секрецией, протеолизом и в том числе токсичностью для используемых клеток. Конечно, быстро развивающиеся генетическая и метаболическая инженерия должны сыграть решающую роль в повышении производства необходимой рекомбинантной липазы в результате преодоления указанных ограничений [6].

Далее рассмотрим некоторые технологические направления значительного повышения эффективности процессов производства липазы, которые могут быть интенсифицированы путем разработки эффективных и относительно простых способов масштабирования ферментации. Повышение производительности липазы Candida antarctica (LipB) в конститутивной рекомбинантной части белка Komagataella phaffii было достигнуто в лабораторных условиях с перспективой промышленного масштабирования в результате оптимизации режимов и условий ферментации. В проведенном исследовании процесс ферментации был масштабирован с 10 до 50 литров с применением экспоненциальной подачи.

Это масштабирование сочеталось с условием обеспечения заданного уровня pH при двухстадийном процессе ферментации. Такой подход создавал требуемый баланс между экспрессией белка рекомбинантной липазы и увеличением количества клеток самого штамма. В результате проведенных опытов была получена большая активность липазы, ориентировочно 14 000 МЕ/мл. Прогнозно при крупномасштабной промышленной ферментации рекомбинантных липаз скорость их продуцирования может значительно повышаться путем регулирования растворения клеток и изменения протеолитической чувствительности полученных липаз.

В настоящее время повышение производства липазы путем применения современных методов метаболической инженерии представляет значительный интерес для повышения производства биодизельного топлива [7]. Однако, применение методов метаболической инженерии для производства липазы встречается пока редко. В проведенном исследовании был сделан акцент на внеклеточном производстве липазы с помощью метаболической инженерии бактерий Pseudomonas fluorescens, обладающих необходимой секрецией.

Это дает возможность продуцировать термостабильный фермент липазу. Используемый микроорганизм исходного вида успешно секретирует липазу. При этом деградация произведенного рекомбинантного белка изменялась в зависимости от вида культуральной среды и интенсивности аэрации. С помощью способа направленного разрушения генов были извлечены эндогенные гены фермента липазы TilA, а также протеазы Pseudomonas fluorescens. Этот штамм с извлеченными генами секретировал липазу в виде модифицированного белка в значительном

объеме без существенной деградации независимо от режимов роста. Очевидно, такие экспериментальные исследования в совокупности с другими методами метаболической инженерией имеют значительные перспективы для дальнейших научно-практических работ в этом направлении.

Таким образом, в проведенных исследованиях рассмотрены различные штаммы микроорганизмов для производства липазы. При этом независимо от применяемых штаммов, использование технологий метаболической инженерии является перспективным путем повышения скорости получения липазы. По этой причине применение методов, основанных на повышении выхода метаболических продуктов, имеет очевидный приоритет над рациональными динамическими подходами с целью повышения производительности липаз. В этом плане различные методы обладают потенциалом для промышленного применения благодаря своей направленности на динамику с учетом способностей процессов метаболизма. Такой подход делает используемые динамические модели очень привлекательными для проведения оптимизации режимов процесса с обеспечением максимизации производительности липазы.

Производство биодизельного топлива с применением липазного биокатализатора на основе возобновляемых источников имеет много достоинств перед традиционным кислотным или щелочным катализируемым процессом по причине уменьшения экологических рисков, а также уменьшения энергопотребления. Однако, не большая стабильность и значительная цена липазы являются главными препятствиями для крупномасштабного производства биодизельного топлива на основе липазного катализа.

Для преодоления указанных препятствий необходимо развитие метода генной инженерии в сочетании с оптимизированным метаболическим процессом. В настоящее время рациональное проектирование с методами направленной эволюции достаточно успешно внедряется в промышленные производства с целью модификации липазных ферментов для увеличения их эффективности.

Список использованных источников

1. Сафонов, А.О. Разработка процессов производства биотоплива из непищевого сырья / А.О. Сафонов, А.П. Пашинов, К.В. Селиванов // Комплексные технологии в механике и транспортном строительстве: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции «Комплексные технологии в механике и транспортном строительстве», посвящённой памяти профессора Г.Н. Гаврилова (17 декабря 2025 г.) / под общей редакцией Веприняка И.А. – СПб, Петергоф: ВИ (ЖДВ и ВОСО), 2025. – С. 372-378.

2. Shinada, B. Conversion of sunflower oil to biodiesel using immobilized lipase / B. Shinada, K. Watanabe, Y. Sanukawa, S. Sugihawa, N. Nodal, R. Fukuya, Y. Tonimaga // Oil Chemistry Society. – 2021. – № 1(122). – P. 357-365.
3. Fichkers, F. Improvement of Aspergillus oryzae lipase A production using fed-batch fermentation / F. Fichkers, J. Dustain, P. Terbingt // Journal of Basic Microbiology. – 2023. – № 4(65). – P. 47-55.
4. Сафонов, А.О. Исследование природных соединений для ускорения реакции переэтерификации при производстве биотоплива / А.О. Сафонов, А.П. Пашинов, К.В. Селиванов // «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России («ТрансПромЭк 2025»)»: труды научно-практической конференции. Секция «Перспективные технологии на транспорте», 19 ноября 2025 г. – Воронеж: Филиал РГУПС в г. Воронеж, – 2025. – С. 257-262.
5. Suen, C. Improving tolerance of Pseudomonas fluorescens lipase A towards irreversible thermal initial through directed evolution / C. Suen, Q. Zhang, W. Xiao, R. Madson // Catalysis Engineering. – 2024. – № 7. – P. 128-136.
6. Сафонов, А.О. Возможности использования кальциевого катализатора для производства транспортного биотоплива / А.О. Сафонов, А.П. Пашинов, К.В. Селиванов // Карбышевские чтения [Текст]: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции / под общ. ред. Грошевой Л.И. в 5 т., Т.1 – Тюмень: ТВВИКУ, 2025. – С. 267-272.
7. Сафонов, А.О. Анализ применения гетерогенных кислотных катализаторов при производстве биотоплива / А.О. Сафонов // Южно-Сибирский научный вестник. – 2024. – № 3. – С. 10-16.

УДК 662.7

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ПРИРОДНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ В БИОТОПЛИВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сафонов А.О., Селиванов К.В.
«Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина» (г. Воронеж)

Аннотация. Промышленное использование липаз в качестве биокатализаторов для реакций переэтерификации при производстве биодизельного топлива имеет очевидные перспективы. Проведенные исследования и анализ имеющихся научных работ показали, что в качестве источника получения липазы можно использовать штаммы бактерий, дрожжей, грибов. При этом для промышленного применения в виде

биокатализатора в дальнейшем необходимо определить наиболее эффективные источники липаз.
Ключевые слова: бактерия, гриб, дрожжи, липаза, производство, топливо, штамм.

Abstract. The industrial use of lipases as biocatalysts for transesterification reactions in biodiesel production holds clear promise. Research and analysis of existing scientific papers have shown that bacterial, yeast, and fungal strains can be used as lipase sources. However, for industrial application as a biocatalyst, the most effective lipase sources must be identified.
Keywords: bacteria, fungus, yeast, lipase, production, fuel, strain.

В настоящее время применяемые технологии производства биодизельного топлива подразумевают обязательное использование катализаторов в реакциях этерификации и переэтерификации растительных источников углеводородов. В настоящее время практический интерес представляют катализаторы на основе липаз, способные перерабатывать как триглицериды, так и свободные жирные кислоты, входящие в состав растительного сырья. Как правило, в качестве сырья используется растительное масло. Оно отличается в силу природного происхождения составом и свойствами, которые определяются видами растений, способами переработки или предварительной обработки сырья.

При этом липазы получили широко распространение в природе. Они встречаются не только в растениях, но и в животных, а также в большом количестве различных микроорганизмов. Среди перечисленных источников микробные липазы очень часто применяются в промышленных производственных процессах по причине своей селективности, высокой степени стабильности, а также широкой субстратной специфичности [1]. В последние годы прослеживается тенденция повышения показателей липаз. Однако, они имеют сравнительно высокую себестоимость производства. В связи с этим промышленное применение липаз в качестве катализаторов остается главной проблемой для коммерциализации производства биодизельного топлива с применением этого компонента в качестве катализатора. Остановимся подробнее на полученных положительных результатах в производстве липазы с применением различных штаммов и современных методов и технологий метаболической инженерии.

Грамотный выбор штамма является важным этапом получения ферментативного катализатора на основе липаз. Масштабное производство липаз с применением гетерологических методов является предпочтительным и перспективным направлением для уменьшения себестоимости липаз [2]. За последние два десятилетия было разработано большое количество их различных видов. Они стали эффективными штаммами в качестве источника при гетерологической экспрессии липаз.

Далее остановимся на наиболее часто применяемых эффективных источниках для повышения промышленного производства различных рекомбинантных липаз [3].

Бактерии являются одним из таких источников. В силу ряда причин микроорганизм Escherichia coli остается самым распространенным источником при экспрессии рекомбинантных белков. Бактерии Escherichia coli лучше всего адаптируется к различным генетическим мутациям. При этом они обладают высокой эффективностью трансформации в совокупности с достаточно быстрыми темпами роста. Указанный штамм использовался для выработки различных липаз, производимых из бактерий, дрожжей, а также нитевидных грибов.

Однако в настоящее время отсутствуют необходимые механизмы модификации структуры Escherichia coli. Это приводит к случаям внутриклеточного накопления либо не очень активных, либо плохо растворимых включений. С целью решения проблемы преодоления указанного недостатка было использовано несколько современных методов. Так, например, активный вид липазы В на основе одного из самых широко применяемых в биокаталитической промышленности ферментов Candida antarctica, был успешно модифицирован в Escherichia coli в результате изменения состава реакционной среды, то есть модификации липазы [4]. Синтез липаз совместно с поликатионным аминокислотным компонентом также может увеличить растворимость экспрессируемых белковых соединений, имеющихся в Escherichia coli. Следует отметить, что некоторые виды липаз требуют генерации специфических дисульфидных связей с целью интенсификации сворачивания функциональных рекомбинантных белков. Такой барьер возможно преодолеть, применяя специализированный штамм на основе Escherichia coli Origami (DE3). Другим путем является реализация совместной экспрессии рекомбинантного белка из семейства вида Dsb, в котором осуществляется образование дисульфидных связей.

Дрожжи также обладают множеством неоспоримых достоинств при использовании в виде систем экспрессии наиболее сложных белков. Эти преимущества характеризуются достаточно высокой способностью к активному росту наряду с возможностью появления дисульфидных связей, относительной простотой генетических модификаций при обработке рекомбинантных белков.

Известно, что дрожжи Saccharomyces cerevisiae являются непатогенным микроорганизмом. Они продолжительное время успешно применяются в качестве источника для получения гетерологичных липаз [5]. В ходе проведенных исследований удалось трансформировать исходный ген липазы 2, то есть lip2 Yarrowia lipolytica в Saccharomyces cerevisiae с помощью последовательности нуклеотидов ДНК или промотора PEX11.

При этом удалось разработать штаммы Saccharomyces cerevisiae, которые секретируют активный фермент липаза Lip2 в условиях питательной среды. В этом случае система экспрессии Saccharomyces cerevisiae дает возможность проводить генетические мутации и создает необходимый высокий уровень экспрессии имеющихся гетерологичных белков. Однако, следует учитывать ряд существенных недостатков, а именно: недостаточно высокая стабильность плазмид в совокупности с низкой секреторной способностью, очевидные проблемы с масштабированием. Также необходимо учитывать явление гипергликозилирования, заключающееся в чрезмерно высокой доле присоединения углеводных цепочек или гликанов к имеющимся липидам.

Наряду с вышесказанным Komagataella phaffii также является наиболее часто применяемым источником для получения различных видов липаз. Эти дрожжи обладают рядом неоспоримых достоинств по сравнению с другими штаммами, включая высокорегулируемую последовательность нуклеотидов ДНК алкогольоксидазы. Это штамм получается выращивать до достаточно высоких концентраций. Его характерными признаками являются сравнительно высокая плотность клеток в эукариотической среде, не высокий уровень секреции и модификаций белков. Очень важным является то, что он может хорошо секретировать гетерологичные белки применяемого источника. Так, фермент липаза Rhizopus fungi плохо экспрессируется в Escherichia coli по причине отсутствия нужных протеаз для созревания рассматриваемых грибов. Однако, он будет эффективно экспрессироваться в штамме Komagataella phaffii.

Этот штамм обычно применяется для уменьшения общей себестоимости процесса по причине того, что он способен секретировать гетерологичный белок вне самой клетки с не очень большим содержанием загрязняющих белков. Среди различных применяемых штаммов дрожжей Komagataella phaffii является одним из самых перспективных штаммов для выработки гетерологической липазы, преимущественно из эукариотических источников.

Также в ходе исследований изучалось применение нетрадиционных штаммов дрожжей, например, Hansenula polymorpha, а также Yarrowia lipolytica. Вышеуказанные штаммы имеют различные характеристики, которые определяют зависимости от используемого вида гетерологичного белка. В связи с этим рассматриваемые штаммы не представляются в качестве универсальных источников для производства липазы. Из этих двух нетрадиционных штаммов Yarrowia lipolytica является более перспективным альтернативным источником благодаря высокой производительности липазы. Он был успешно модифицирован и адаптирован для производства липазы B, в частности Candida antarctica lipase B.

Далее рассмотрим возможность применения штаммов грибов для производства липазы. Такие роды грибы как, Penicillium, Mucor, Aspergillus, Rhizopus, Geotrichum, Rhizomucor могут быть основным сырьем или источниками производства ферментативного катализатора липазы. При сравнении со штаммами бактерий и дрожжей использование нитевидных грибов целесообразно рассматривать как дополнительный метод [6]. Нитевидные виды грибов обладают рядом очевидных достоинств, включая больший объем плазмид, их высокую стабильность и хорошую способность в процессе секретирования внеклеточных типов белков по отношению к другим гетерологичным штаммам. Среди рассматриваемых штаммов грибов Aspergillus и Trichoderma уже достаточно широко применяются для производства липазы в промышленных масштабах [7].

Китайские ученые сообщили о нескольких рекомбинантных штаммах Aspergillus, которые способны продуцировать гетерологичную липазу из вида Thermomyces lanuginosus с применением промотора амилазы на основе Aspergillus oryzae. Наиболее исследованным нитевидным грибом, источником липазы является Aspergillus oryzae с достаточно высокой этерификационной активностью.

Он был произведен из Aspergillus oryzae с последующей иммобилизацией в виде цельноклеточного катализатора для реакции переэтерификации при производстве биодизельного топлива. Также в последние годы привлекает внимание штамм для продуцирования рекомбинантной липазы Trichoderma reesei и получения рекомбинантных белков с применением последовательности нуклеотидов ДНК в виде cbh1.

Таким образом, промышленное применение липаз в качестве катализаторов для производства биотоплива имеет очевидные перспективы. В качестве источника можно использовать штаммы бактерий, дрожжей, грибов, продуцирующие материал для получения источника липаз.

Список использованных источников

1. Сафонов, А.О. Анализ эффективности переработки отходов агропромышленного комплекса с помощью микроорганизмов / А.О. Сафонов, А.Е. Бондарев // X Международная научно-техническая конференция «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» [Электронный ресурс]: сборник материалов, 06 декабря 2024 г. / Воронеж. гос. ун-т инж. технол., ВГУИТ, 2025. – С. 159-163.
2. Сафонов, А.О. Исследование щелочной, кислотной и органосольвентной предварительной обработки растительного сырья для производства биотоплива / А.О. Сафонов, А.П. Пашинов // Инновационные технологии укрепления грунтовых массивов на транспортных коммуникациях в сложных геологических условиях: материалы всероссийской научно-практической конференции «Инновационные

технологии укрепления грунтовых массивов на транспортных коммуникациях в сложных геологических условиях» (17 июня 2025 г.) / под общей редакцией Вепринякa И.А. – СПб, Петергоф: ВИ (ЖДВ и ВОСО), 2025. – С. 177-182.
3. Сафонов, А.О. Оценка использования щелочных катализаторов для производства биодизельного топлива / А.О. Сафонов // Южно-Сибирский научный вестник. – 2023. – № 6(52). – С. 65-71.
4. Narayaman, P. Alleviation of sensitivity to enhance lipase production in Komagataella phaffii / P. Narayaman, C. Lee // Applied Microbiology. – 2021. – № 5. – P. 227-233.
5. Hanea, S. Production of biodiesel fuel from different oil hydrolysates using an Escherichia coli whole-cell catalyst highly expressing Yarrowia lipolytica lipase B. / S. Hanea, K. Sakashima, T. Kogaki, C. Mogino // Bioresource Technology. – 2018. – № 4(73). – P. 355-363.
6. Сафонов, А.О. Анализ применения гетерогенных кислотных катализаторов при производстве биотоплива / А.О. Сафонов // Южно-Сибирский научный вестник. – 2024. – № 3. – С. 10-16.
7. Land, F. High expression of extracellular enzyme from Saccharomyces cerevisiae and Komagataella phaffii and its purification with characterization / F. Land, S. Rochester, Y. Tang, R.D. Shmidt // Protein technology. – 2024. – № 6(48). – P. 687-701.

УДК 662.7

РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЕРМЕНТОВ

А.О. Сафонов
«Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина»
(г. Воронеж)

Аннотация. Биотопливо является возобновляемым источником энергии, производимым путем реакции переэтерификации различных видов растительного и животного сырья. Его получение с помощью фермента липазы имеет много достоинств по сравнению с традиционными технологиями на основе щелочного катализа. Однако, промышленное использование липазы сдерживается ее не большой стабильностью в совокупности с высокой себестоимостью. В данном исследовании проведен анализ современных достижений в области применения липазы для производства биотоплива.

Ключевые слова: биодизельный, липаза, переэтерификация, производство, сырье, топливо, фермент.

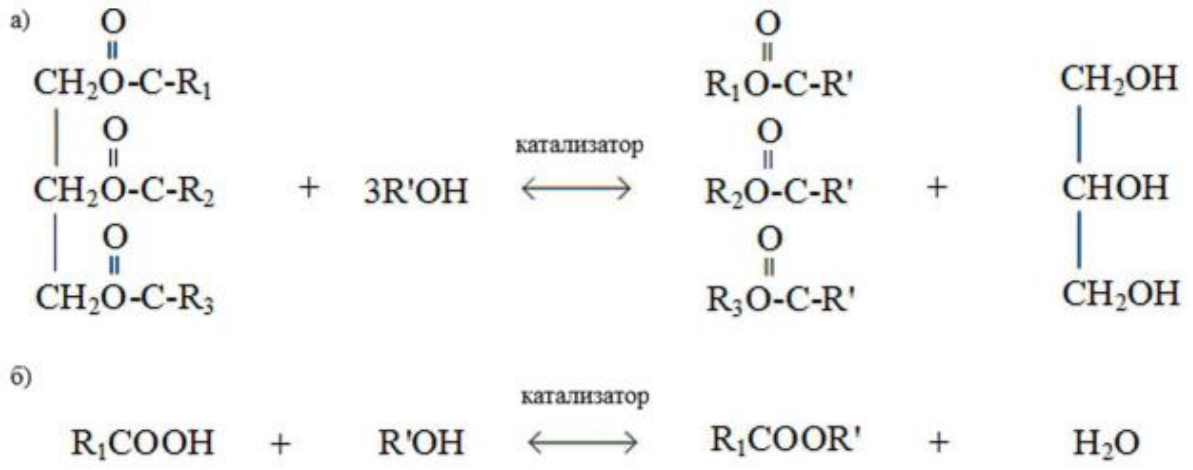
Abstract. Biofuel is a renewable energy source produced by the transesterification of various plant and animal feedstocks. Its production using lipase offers many advantages over traditional alkaline-catalyzed technologies. However, the industrial use of lipase is hampered by its low stability and high cost. This study analyzes current advances in the use of lipase for biofuel production.

Keywords: biodiesel, lipase, transesterification, production, raw materials, fuel, enzyme.

В сложившихся условиях в связи с развитием промышленности и увеличением численности населения, стоимость энергоносителей стремительно растет. С учетом сегодняшнего уровня потребления энергии имеющихся объемов ископаемого топлива не хватить на много лет [1]. При этом значительное повышение выбросов углекислого газа при сжигании ископаемых видов топлива оказывает негативное влияние на экологический цикл и приводит к глобальному потеплению климата. В связи с этим биодизельное топливо, как альтернативный вид топлива из возобновляемого растительного сырья на основе свободных жирных кислот, а также триглицеридов способно частично снизить нагрузку на экологию.

Биодизельное топливо состоит из различных эфиров жирных кислот. Его можно производить путем реакции этерификации жирных кислот или реакции переэтерификации имеющихся триглицеридов [2]. Традиционные химические превращения, сопровождающие производство биодизельного топлива видно на рисунке 1.

Сейчас основным сырьем для выработки биодизельного топлива являются различные нерафинированные масла, например, соевое и рапсовое. Для биодизельного топлива из пищевых масел цена сырья составляет более 70% от общей цены производства этого энергоносителя. В связи с этим непищевое сырье в виде различных масел, например, клещевины, а также невысокой стоимостью липидные источники в виде животных жиров и микроводоросли сейчас заслуживают большого внимания [3]. Экономически целесообразный выбор сырья будет определяться его региональной доступностью и рядом важных стоимостных показателей. Биодизельное топливо является нейтральным энергоносителем с точки зрения выделения углекислого газа, так как его основным источником является CO_2 из воздуха. Биодизельное топливо в сравнении с нефтяным дизельным топливом, содержит незначительное количество серы и вредных ароматических соединений, поэтому меньше влияет на загрязнение окружающей среды. В этой связи биодизельное топливо имеет значительные перспективы в виде экологически чистой альтернативы жидкому моторному нефтяному топливу.



а) реакция переэтерификации триглицеридов;
б) реакция этерификации свободных жирных кислот
Рисунок 1 – Основные реакции при производстве биодизельного топлива

В настоящее время производство биодизельного топлива в мире осуществляются в результате конверсии с применением различных щелочных и кислотных катализаторов, например, NaOH, KOH, H_2SO_4 [4]. При этом такая катализируемая реакция приводит к омылению, усложняющему разделение метиловых эфиров жирных кислот и сопутствующего продукта глицерина. Также рассматриваемый химический процесс требует значительного объема воды для вымывания щелочного катализатора из готового биотоплива. Это в свою очередь приводит к появлению загрязненных сточных вод и, как следствие, повышает негативное воздействие на экологическую систему. Также применяемые для получения биотоплива реакции этерификации и дальнейшей переэтерификации требуют различных условий, режимов проведения и системы, состоящей из двух стадий.

По сравнению с процессами катализируемыми щелочами и кислотами, ферментативный процесс производства биодизельного топлива лишен вышеупомянутых недостатков. Так, ферментативные катализаторы на основе липазы могут перерабатывать свободные жирные кислоты и имеющиеся триглицериды в метиловые эфиры жирных кислот без омыления с использованием только одного реактора [5]. Экспериментальные исследования показали, что ферменты липазы, иммобилизованные в нерастворимых соединениях, могут достаточно легко отделяться от готового биотоплива. Это обстоятельство в значительной мере упрощает дальнейшие этапы сепарации и, как следствие, приводит к меньшей себестоимости процесса. Однако, несмотря на очевидные преимущества, имеются достаточно серьезные препятствия в адаптации катализируемого ферментами процесса для промышленного применения. Здесь важную роль играют общая производительность процесса,

стабильность катализатора, возможность его циклического использования без потери активности и сложности производства липаз. Следует отметить, что обычно скорость ферментативных реакций не достаточно высокая. Хотя ферменты потенциально могут быть повторно применены, но они заметно теряют свою активность после продолжительной работы по причине деактивации при воздействии спиртов и глицерина [6]. Сравнительно большая стоимость ферментов тоже является очевидным препятствием для крупномасштабного промышленного проведения процессов производства биодизельного топлива с применением ферментативного катализа. В этом случае, повышение характеристик ферментов, увеличение количества циклов их эффективного использования, а также уменьшение стоимости процесса являются путем к промышленной коммерциализации производства биодизельного топлива с применением ферментов липазы [7]. Проведенные исследования показали, что перспективы коммерческого использования для производства биодизельного топлива имеют следующие ферменты: Pseudomonas fluorescens, Rhizomucor miehei, Thermomyces lanuginose, Candida Antarctica, Thermomyces lanuginose, Thermomyces lanuginose, Pseudomonas cepacia.

В настоящее время инженерная энзимология широко применяется для эффективного проектирования ферментов липаз, увеличения их долговечности с обеспечением заданного уровня эффективности. В этом случае определение оптимальных характеристик и направленная модификация ферментов могут вполне успешно применяться для производства липаз при повышении их общей эффективности в части термостабильности, а также толерантности к различным органическим растворителям. Также получение эффективных ферментов липазы было значительно интенсифицировано путем определения оптимальных штаммов микроорганизмов с применением последних достижений метаболической инженерии. Конечно, применение свободных ферментов сдерживается сложностью их экстракции для циклического использования, что, несомненно, значительно повышает общую стоимость рассматриваемого процесса. Для создания условий повторного циклического использования ферментативных биокатализаторов могут быть успешно применены методы иммобилизации. Это в значительной мере уменьшает общие затраты, а также увеличивает их активность. В конечном счете, процесс производства биодизельного топлива должен осуществляться с максимизацией выхода готового продукта при минимизации его себестоимости.

Перспективным является получение ферментов с применением технологий направленной эволюции и производство липазы методами метаболической инженерии микроорганизмов. Разработка липазы на основе метаболической инженерии позволяет увеличить продуктивность липазы и интенсификацию биокатализа. Можно надеяться на положительные

многообещающие результаты для совершенствования процесса получения биодизельного топлива с применением в качестве катализатора липазы.

Список использованных источников

1. Сафонов, А.О. Исследование процессов производства биодизельного топлива из недорогого сырья / А.О. Сафонов, А.П. Пашинов, К.В. Селиванов // Комплексные технологии в механике и транспортном строительстве: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции «Комплексные технологии в механике и транспортном строительстве», посвящённой памяти профессора Г.Н. Гаврилова (17 декабря 2025 г.) / под общей редакцией Вепринякa И.А. – СПб, Петергоф: ВИ (ЖДВ и ВОСО), 2025. – С. 358 – 363.
2. Сафонов, А.О. Оценка использования щелочных катализаторов для производства биодизельного топлива / А.О. Сафонов // Южно-Сибирский научный вестник. – 2023. – № 6(52). – С. 65-71.
3. Suen, C. Improving tolerance of Pseudomonas fluorescens lipase A towards irreversible thermal initial through directed evolution / C. Suen, Q. Zhang, W. Xiao, R. Madson // Catalysis Engineering. – 2024. – № 7. – P. 128-136.
4. Сафонов, А.О. Анализ применения гетерогенных кислотных катализаторов при производстве биотоплива / А.О. Сафонов // Южно-Сибирский научный вестник. – 2024. – № 3. – С. 10-16.
5. Fierbaek, Z. A role of the current of biodiesel production with enzymatic transesterification / Z. Fierbaek, K. Christensen, B. Nordahlen // Biotechnology. – 2023. – № 9(94). – P. 425-431.
6. Shinada, B. Conversion of sunflower oil to biodiesel using immobilized lipase / B. Shinada, K. Watanabe, Y. Sanukawa, S. Sugihawa, N. Nodal, R. Fukuya, Y. Tonimaga // Oil Chemistry Society. – 2021. – № 1(122). – P. 357-365.
7. Сафонов, А.О. Исследование механизмов этерификации и переэтерификации с применением твердого кислотного катализатора при производстве биотоплива / А.О. Сафонов, А.Е. Бондарев, С.В. Манохин // «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России («ТрансПромЭк»)»: труды научно-практической конференции, 17 ноября 2023 г. – Воронеж: Филиал РГУПС в г. Воронеж, – 2023. – С. 170-174.

УДК 662.7

НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЗИМОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Сафонов А.О.
«Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина»
(г. Воронеж)

Аннотация. В работе представлен анализ возможностей эффективного использования методов инженерной энзимологии при модификации природных ферментов и их использования в качестве катализаторов при промышленном производстве биодизельного топлива. Обладая очевидными достоинствами, природные ферменты характеризуются узкими диапазонами термостабильности в совокупности с необходимостью частой замены в применяемых реакторах. По этой причине перспективным является разработка эффективных природных катализаторов, лишенных вышеуказанных недостатков.

Ключевые слова: катализатор, липаза, растительный, топливо, фермент, энзимология, эффективность.

Abstract. This paper presents an analysis of the potential for effectively using enzymological engineering methods to modify natural enzymes and use them as catalysts in the industrial production of biodiesel fuel. While natural enzymes have obvious advantages, they are characterized by narrow thermal stability ranges and the need for frequent replacement in the reactors used. Therefore, the development of effective natural catalysts that avoid the aforementioned drawbacks is promising.

Keywords: catalyst, lipase, plant, fuel, enzyme, enzymology, efficiency.

Известно, что природные ферменты липазы могут достаточно эффективно использоваться в производстве биодизельного топлива. Однако, в большинстве случаев, им не хватает оптимальных показателей, подходящих для эффективного проведения реакций переэтерификации в условиях промышленных предприятий. Следует отметить, что природные ферменты липазы характеризуются наивысшей каталитической активностью в пределах температуры среды 35…50°С [1]. К сожалению, при таких уровнях температуры химическая реакция переэтерификации протекает с недостаточно высокими интенсивностью и скоростью, что делает технологии получения биотоплива трудоемкими и экономически неконкурентоспособными.

В связи с этим задача увеличения диапазона температур среды при применении липаз путем повышения их термостабильности является важным и актуальным аспектом инженерной энзимологии. Также по

причине достаточно быстрой деградации ферменты липазы обычно характеризуются ограниченной продолжительностью использования и требуют постоянной замены при их применении в промышленных условиях.

Установлено, что срок использования липазы также дополнительно уменьшается при применении в реакциях переэтерификации короткоцепочечных разного состава и свойств растворителей [2]. В связи с этим возникает необходимость создать фермент липазы с повышенным сроком жизни, путем увеличения устойчивости к деградации при взаимодействии с короткоцепочечными спиртовыми растворителями.

Также проводимые реакции переэтерификации, катализируемые ферментами, требуют не только связывания, но и отсоединения сопутствующих продуктов от каталитических центров. В этом случае скорость переэтерификации контролируется доступностью, а также диффузионными барьерами к имеющимся каталитическим центрам [3].

В различных процессах, катализируемых с помощью липазы, обычно отмечаются низкие скорости химических реакций. Конечно, повышение скорости реакции является основополагающим для успешного промышленного применения липаз. Преобладающее большинство природных ферментов липаз эволюционировали в зависимости от вида сырья. При этом для промышленных технологических процессов предпочтительна адаптация к различным видам сырья, отличающихся химическим составом. Для обеспечения рыночной конкурентоспособности исходную природную липазу необходимо модифицировать, чтобы она приобрела заданные характеристики по всем указанным параметрам.

Для повышения указанных показателей были использованы два базовых метода инженерной энзимологии: рациональное проектирование ферментов и их направленная эволюция. Применяемые методы могут существенно повысить функциональные характеристики липаз. Правильное определение метода зависит от наличия информации о взаимосвязи структуры и свойствах конкретной липазы в совокупности с технологиями высокопроизводительного скрининга.

Рациональные методы проектирования липазы требует предварительной информации о взаимосвязи структуры и функций фермента [4]. Эта информация представляется в виде конкретных знаний с целью рационального определения потенциальных мест модификации на рассматриваемых липазах. Современные методы в области компьютерного моделирования и проектирования ферментов с помощью средств молекулярно-динамического моделирования дали возможность прогнозировать точечные изменения функциональных свойств ферментативных катализаторов [5]. При отсутствии структурной информации о рассматриваемом типе липазы для оптимизации процесса модификации целесообразно применять структуру гомологичного

фермента. У большинства исследованных липаз доступ к наиболее активному центру, содержащему аспартат, серин и гистидин хорошо защищен имеющейся оболочкой.

Эта оболочка состоит из спиралей, связанных петлей с телом фермента липазы. В период активной формы оболочка отходит в результате вращения подвижной области. При этом активный центр становится доступным для модификации. Подвижная часть оболочки способствует стабильности и определяет активность липазы. Она часто рассматривается в последнее время в различных научно-исследовательских работах.

Оптимальные подходы к проектированию на основе методов инженерной энзимологии требует детального исследования структуры и свойств рассматриваемых липаз. Самые распространенные подходы инженерной энзимологии начинаются с проведения полимеразной цепной реакции и перемещений в ДНК. Далее продукты мутаций, возникающих по вероятностным законам, подвергаются процессу направленной эволюции в результате воздействия селективного давления на имеющиеся функциональные структуры. По окончании скрининга жизнеспособные виды липазы подвергаются анализу с целью возможности повышения показателей. В целом, обыкновенная реакция случайного мутагенеза позволяет получить от 10^4 до более 10^5 различных вариантов. В этой связи для выявления перспективных образцов требуются быстрые и достаточно эффективные методы скрининга и направленной селекции. Поскольку могут быть определены специфические структурные участки, обуславливающие каталитическую активность липаз, оптимальное проектирование оказалось самым эффективным методом при разработке липаз с высокой каталитической активностью. Однако, такие показатели, как термостабильность и необходимая устойчивость к применяемым растворителям, обычно зависят от сворачиваемости белка [6].

Следует отметить, что введение заданной мутации или модификация одного структурного участка скорее всего не окажет существенного влияния на сворачивание и необходимую стабильность. Современные методы и подходы молекулярного моделирования позволяют сформулировать необходимые рекомендации относительно участков модификации. Однако, соответствие между прогнозным моделированием и экспериментальными данными не всегда является удовлетворительным. По причине отсутствия стандартных руководящих рекомендаций отбора для проведения оптимизации сворачивания в заданных условиях, направленная эволюция является наиболее перспективным методом для увеличения термостабильности и уровня устойчивости к применяемым растворителям [7].

Этот метод подразумевает рандомизацию имеющихся аминокислот в определенной позиции, а также одновременную рандомизацию определенного количества позиций в самом ферменте.

Несмотря на ощутимые успехи в последние годы в создании модифицированных липаз, существующие природные катализаторы по-прежнему не имеют удовлетворительной стабильности для условий длительной работы промышленного оборудования для получения биодизельного топлива. Это обстоятельство в значительной степени снижает как экономическую эффективность, так и конкурентоспособность по сравнению с гетерогенными и гомогенными щелочными и кислотными катализаторами. Для повышения некоторых конкретных показателей работы ферментативных катализаторов на основе липазы могут быть применены инновационные методы и подходы инженерной энзимологии. Следует отметить, что большинство возникающих технических проблем в той или иной степени связано со стабильностью применяемого фермента. Это требует достаточно существенной оптимизации всей имеющейся структуры белкового соединения.

Таким образом, для возможности эффективного перепроектирования липаз с целью промышленного производства качественного биодизельного топлива необходим систематический подход к применяемому скринингу. Этот скрининг должен учитывать все необходимые технологические аспекты, а именно, достаточно широкий диапазон активной температуры при проведении реакций этерификации и переэтерификации, высокие показатели каталитической активности, высокую термостабильность и заданную стабильность при взаимодействии с большинством используемых органических растворителей, требуемую субстратную селективность, а также ряд других важных показателей.

Последние успехи в области моделирования и вычислительных процедур для структурного анализа, а также методов скрининга будут способствовать совершенствованию и развитию процессов производства липаз. Оптимизация процессов производства липазы может увеличивать производительность при одновременном уменьшении себестоимости продукта. Для промышленной коммерциализации липазного катализа необходима иммобилизация фермента, что позволит значительно уменьшить общую себестоимость получения биодизельного топлива.

Список использованных источников

1. Сафонов, А.О. Методы повышения скорости реакции переэтерификации при производстве биотоплива / А.О. Сафонов, А.Е. Бондарев, С.В. Манохин // «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России («ТрансПромЭк»)»: труды научно-практической конференции, 17 ноября 2023 г. – Воронеж: Филиал РГУПС в г. Воронеж, - 2023. – С. 174 - 178.
2. Shinada, B. Conversion of sunflower oil to biodiesel using immobilized lipase / B. Shinada, K. Watanabe, Y. Sanukawa, S. Sugihawa, N. Nodal, R. Fukuya, Y. Tonimaga // Oil Chemistry Society. – 2021. – № 1(122). – P. 357-365.

3. Сафонов, А.О. Оценка использования щелочных катализаторов для производства биодизельного топлива / А.О. Сафонов // Южно-Сибирский научный вестник. – 2023. – № 6(52). – С. 65-71.
4. Сафонов, А.О. Анализ непищевых растительных масел для производства биотоплива / А.О. Сафонов, А.П. Пашинов, К.В. Селиванов // Комплексные технологии в механике и транспортном строительстве: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции «Комплексные технологии в механике и транспортном строительстве», посвящённой памяти профессора Г.Н. Гаврилова (17 декабря 2025 г.) / под общей редакцией Вепринякa И.А. – СПб, Петергоф: ВИ (ЖДВ и ВОСО), 2025. – С. 364 – 371.
5. Cog, A. Biodiesel production with using enzymatic transesterification / A. Cog, V. Roman, K. Tosano, B. Paizs, N.N. Hirime // Energy research. – 2022. – № 11(86). – P. 17-25.
6. Chakrabordy, B. Unraveling the behind organic and nonorganic solvent stability of lipase B / B. Chakrabordy, S. Parames, V. Duben, W. Patrs // Applied Biotechnology. – 2021. – № 2. – P. 547-553.
7. Сафонов, А.О. Анализ применения гетерогенных кислотных катализаторов при производстве биотоплива / А.О. Сафонов // Южно-Сибирский научный вестник. – 2024. – № 3. – С. 10-16.

УДК 662.7

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК ФЕРМЕНТАТИВНЫХ КАТАЛИЗИРУЕМЫХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА

Сафонов А.О.
«Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина»
(г. Воронеж)

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований таких показателей ферментативных катализируемых процессов производства биотоплива, как термостабильность, стабильность в различных органических растворителях, активность катализаторов, а также специфичности источника длинноцепочечных жирных кислот. Даны направления решения современных проблем для повышения перспективности эффективного промышленного применения ферментативных катализаторов липаз в процессах переэтерификации сырья растительного происхождения.

Ключевые слова: биодизельный, катализатор, липаза, показатель, стабильность, топливо, фермент.

Abstract. This article presents the results of studies of such parameters of enzymatically catalyzed biofuel production processes as thermal stability, stability in various organic solvents, catalyst activity, and the specificity of the source of long-chain fatty acids. Directions for solving current problems are presented to increase the prospects for the effective industrial application of enzymatic lipase catalysts in transesterification processes of plant-based raw materials.

Keywords: biodiesel, catalyst, lipase, indicator, stability, fuel, enzyme.

Для увеличения эффективности использования ферментативных природных катализаторов при производстве биотоплива был проведен анализ ряда показателей, характеризующих эффективность их применения. Термостабильность или высокая стабильность при взаимодействии с различными органическими растворителями, каталитическая активность, субстратная специфичность ферментов липаз определяют возможность использования ферментов липаз в промышленных масштабах производства биотоплива. Остановимся подробнее на вышеуказанных показателях.

По причине того, что катализаторы могут снижать свою активность из-за термического воздействия, термостабильность является очень важным условием для возможности промышленного применения липаз. Сырьем для производства биотоплива, как правило, является растительные масла различного происхождения [1]. Установлено, что увеличение температуры реакции значительно повышает растворимость используемых спиртов в растительном масле. Это приводит к ускорению химической реакции переэтерификации, и как следствие, получению биодизельного топлива. При этом использование ферментативных катализаторов при достаточно высоких температурах реакции может значительно повысить выход готового продукта с одновременным сокращением общего времени процесса. В результате проведенных исследований оказалось, что несколько видов исследованных липаз обладают значительной термостойкостью до 85…90°C. Наиболее эффективными в этом плане из термофильных организмов, являются катализаторы на основе Bacillus subtilis, Psedomonas aeruginosa, Thermomyces lanuginose, а также Rhizopus orzae [2]. Однако, имеющиеся расчеты эффективности ферментов липаз для возможности их промышленного применения по-прежнему не в полной мере соответствует ожиданиям энергетической отрасли по критериям долгосрочной термостабильности.

С целью значительного увеличения термостабильности использовались различные подходы для рационального проектирования, а также технологии инженерной энзимологии. В одном из подходов проведено определение трех полярных остатков для липазного термоадаптированного катализатора Pseudomonas fragi с применением гомологичной системы [3]. Было установлено, что полярные остатки в

значительной степени определяют возможность увеличения термостабильности липаз. В рамках другого подхода или стратегии направленной эволюции удалось значительно повысить термостабильность липазы из микроорганизма Rhizopus chinensis с помощью двух этапов полимеразной цепной реакции и двух этапов перемещения ДНК. Оказалось, что в основном за счет увеличения степени гидрофильности и частично полярности поверхности липазы с образованием гидрофобных контактов внутри фермента, температура деструкции была на 21°C больше, а периоды полураспада при температурах 55 и 60°C были в 44 и 26 раза выше по отношению к исходной липазе. Также проводились исследования взаимосвязи между термостабильностью и активностью фермента липазы путем добавления дисульфидной связи в подвижную область липазы. Отмечено, что по сравнению с исходным видом липазы в случае с поперечными связями можно было наблюдать более чем десятикратное повышение периода полураспада при температуре 58°C и рост начала температуры деструкции на 6…8°C. Также был проведен опыт B-фактора для нахождения показателя термостабильности ферментов. Указанный подход базировался на предположении, что термостабильность в большинстве случаев может быть связана со свойством жесткости белка. Более высокий уровень B-фактора означает, что определенный аминокислотный остаток содержит небольшое количество контактов с аминокислотами и будет менее термостабильным [4]. В результате итеративного достаточно насыщающего мутагенеза различных сочетаний остатков катализатора на основе Bacillus subtilis с высоким значением B - фактора удалось повысить термостабильность от 49°C (исходный вариант) до 92°C (модифицированный вариант). На уровень термостабильности липазы оказывают влияние несколько структурных показателей, прежде всего степень полярности поверхностей фермента. По причине того, что имеется множество потенциальных аминокислотных звеньев для различных модификаций по сравнению с оптимальным проектированием, направленная инженерия, как правило, дает больший эффект для определения наиболее перспективных подходов. В этой связи инженерная энзимология является наиболее предпочтительным подходом для дальнейших исследований.

Другим немаловажным показателем является уровень стабильности при взаимодействии с органическими растворителями. Низкий уровень растворимости применяемых короткоцепочечных спиртов в растительном масле приводит к снижению каталитической активности липазы. Применение органического растворителя при взаимодействии спирта и масла увеличивает уровень стабильности по причине роста степени растворимости и уменьшения вязкости полученной реакционной смеси [5]. Следует иметь в виду, что липазы могут денатурироваться в применяемых растворителях. По этой причине их каталитическая активность может

заметно снижаться в смесях, содержащих значительное количество органических растворителей. Для увеличения уровня стабильности фермента липазы при взаимодействии с органическими растворителями целесообразно использовать как методы инженерной энзимологии, так и методы оптимального проектирования.

С помощью метода полимеразной цепной реакции мутанты фермента липазы Psedomonas aeruginosa показали более удовлетворительный период полураспада в некоторых растворителях, например, в диметилсульфоксиде, н-декане и циклогексане. Проведенный структурный анализ этих растворителей показал, что значительная доля изменений приходится на поверхность катализатора. С учетом этой информации был использован способ направленного мутагенеза. Было определено несколько мутаций, повышающих стабильность. В этом случае липаза при взаимодействии с органическими растворителями подвергается различным структурным изменениям. Это приводит к улучшению модификации гидрофобного ядра. С учетом вышесказанного можно сделать вывод, что петли, имеющиеся на поверхности фермента Bacillus subtilis, играют определяющую роль в устойчивости к ряду органических растворителей, например, диметилсульфоксиду. Группа индийских ученых проанализировала более 18 тыс. клонов на базе мутагенеза более 80 аминокислот и установила, что имеются варианты увеличения каталитической активности на 60% при использовании растворителя диметилсульфоксида [6].

Было определено, что поверхностные характеристики липаз, в частности гидрофобность, в также распределение заряда, являются основными критериями, определяющими уровень стабильности фермента липазы при взаимодействии с органическими растворителями. По причине того, что большинство как гидрофильных, так и гидрофобных остатков направлены к ядру и поверхности, показатели гидрофобности поверхности оказывают влияние на взаимодействие ферментативного катализатора с растворителями. В этом случае модификации поверхностных остатков ферментативных катализаторов, преимущественно в петлевой области, приводят к повышению стабильности липазы при контакте с органическими растворителями. С учетом этого повышение термостабильности с применением инженерной энзимологии может давать больший эффект, чем использование метода рационального проектирования.

Далее остановимся на свойстве каталитической активности, а также специфичности сырья. Традиционным источником сырья для получения биодизельного топлива является растительное масло, содержащее длинноцепочечные кислоты на основе углерода. Соответственно липазы с требуемой высокой селективностью к таким жирным кислотам наиболее предпочтительны для эффективной выработки этого вида энергоносителя [7]. Для повышения сырьевой специфичности к длинноцепочечным кислотам были идентифицированы два остатка. Они рассмотрены с целью

реализации насыщающего мутагенеза при исследовании влияния присутствующих в сырье аминокислот на специфичность сырья. Два модифицированных варианта одного и того же ферментативного катализатора показали некоторое смещение от короткоцепочечных к длинноцепочечным триглицеридам. Это обстоятельство указывает, что специфичность сырья оказывает значительное влияние на каталитическую активность. Используя аналогичный алгоритм, удалось расширить субстратную часть Pseudomonas fluorescens при взаимодействии со сложными эфирными соединениями длинноцепочечных жирных кислот. При этом оказалось, что модификация поверхности ферментов приводить к изменению его селективности. Было установлено, что длина цепи фермента липазы на основе Pseudomonas fragi изменялась при смене полярности на поверхности фермента. К настоящему времени было проведено много исследований, направленных на повышение каталитической активности в длинноцепочечных жирных кислотах. Среди более 4000 исследованных на сегодня ферментов липаза является одним из наиболее перспективных ферментов, имеющих значительный потенциал для промышленного производства биодизельного топлива. Сейчас липазы для коммерческих целей производят из микроорганизмов, способных продуцировать широкий ряд внеклеточных липаз. Прогнозируется, что в дальнейшем мировой спрос на промышленные гидролитические ферменты значительно вырастет в течение следующих нескольких лет. Спрос на катализаторы липазы в КНР резко увеличивается, начиная с 2013 года, и является поворотным моментом при ежегодном повышении производственных мощностей более чем на 5 %. Так, к 2025 году производственная мощность ферментов липаз увеличилась более чем на 3000 тонн. Сейчас даже такого совокупного объема липаз недостаточно для насыщения быстрорастущего спроса на динамично развивающемся в мире биотопливном рынке.

Таким образом, имеющуюся проблему целесообразно решать путем поиска новых микроорганизмов, которые будут способны эффективно продуцировать липазы. Имеющиеся методы метаболической инженерии дают возможность выполнять такие исследования. Безусловно, разработка инновационных процессов получения липаз с применением погружной ферментации при оптимальных режимах работы, современных высокоэффективных биореакторов, а также математического моделирования с последующей оптимизацией является эффективным методом увеличения производства липаз промышленного назначения. В целом, применение технологий высокопроизводительного скрининга на основе биологического синтеза вероятно позволит повысить производительность получения липаз. Недавние достижения в современных технологиях скрининга дают возможность быстрого поиска и анализа высокопродуктивных микроорганизмов. При этом методы биологического синтеза способны модифицировать микроорганизмы и достигать

значительного увеличения продуктивности липаз. Имеется надежда, что использование методов биологического синтеза для получения липаз превзойдет применяемые в настоящее время инженерные методы, сочетая наилучшие показатели природных и модифицированных микробных структур с оптимальным составом, которые будут наиболее эффективными в рассматриваемых процессах производства биодизельного топлива из растительного сырья.

Список использованных источников

1. Сафонов, А.О. Оценка использования щелочных катализаторов для производства биодизельного топлива / А.О. Сафонов // Южно-Сибирский научный вестник. – 2023. – № 6(52). – С. 65-71.
2. Bouzac, D. Industrial production of hyperthermophilic enzymes / D. Bouzac, M. Velazguez, K. James // Protein Department Letter. – 2019. – № 8(45). – P. 119-125.
3. Сафонов, А.О. Использование естественных ферментов при производстве биотоплива для транспорта / А.О. Сафонов, А.Е. Бондарев, С.В. Манохин // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2024) / Труды Всероссийской научно-практической конференции. – Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2024. – С. 257-260.
4. Obradovic, C. Protein flexibility and intrinsic disorder / C. Obradovic, R. Smith, T. Zhunguo, C. Vusetic, M.H. Brown, D. Lawison, P. Junker // Protein Science. – 2025. – № 9(198). – P. 359-375.
5. Сафонов, А.О. Анализ применения гетерогенных кислотных катализаторов при производстве биотоплива / А.О. Сафонов // Южно-Сибирский научный вестник. – 2024. – № 3. – С. 10-16.
6. Chakrabordy, B. Unraveling the behind organic and nonorganic solvent stability of lipase B / B. Chakrabordy, S. Parames, V. Duben, W. Patrs // Applied Biotechnology. – 2021. – № 2. – P. 547-553.
7. Сафонов, А.О. Моделирование процесса смешивания сырья и катализатора при производстве биодизельного топлива / А.О. Сафонов, А.Е. Бондарев // Моделирование энергоинформационных процессов [Электронный ресурс] : / Сборник статей XII национальной научно-практической конференции с международным участием (26-28.12.2023). - Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2024. – С. 407-414.

УДК 37.013.42 + 37.013.43 + 316.6

ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРАВОСЛАВНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ГРАЖДАНСТВЕННОСТИ И ПАТРИОТИЗМА ПОДРОСТКОВ

Шамрай М.В.
Курский государственный университет

В статье рассматриваются проблемы воспитания патриотизма и гражданственности подростков в деятельности православных общественных объединений. Автор подчеркивает органическое сопряжение становления патриотизма подростков с формированием их этнокультурной идентичности, принятием норм и ценностей национальной истории и культуры этноса.

Ключевые слова: социальная педагогика; социальная психология; этническая социализация подростков; православные общественные объединения.

This article examines the challenges of fostering patriotism and civic awareness in adolescents within the context of Orthodox public associations. The author emphasizes the organic connection between the development of adolescent patriotism and the formation of their ethnocultural identity, as well as the acceptance of the norms and values of their national history and ethnic culture.

Keywords: social pedagogy; social psychology; ethnic socialization of adolescents; Orthodox public associations.

Современное российское общество остро нуждается в истинных патриотах, социально активных молодых людях, радеющих о благе Отечества, сознательно участвующих в различных акциях и движениях, ориентированных на созидание и принесение общественной пользы. В многочисленных выступлениях Президента России постоянно звучит тезис о том, что национальной идеологией нашей страны должна стать идея патриотизма. Формирование патриотических качеств в подрастающем поколении россиян является одной из важнейших задач всех институтов социального воспитания, всех общественных объединений и организаций. Действительно, становление гражданского общества, укрепление демократических принципов общественных отношений не исключает, а наоборот предполагает ощутимую причастность человека к делам и заботам своей станы и своего народа. Усиление влияния общественных объединений на формирование гражданско-патриотических качеств молодого поколения связано еще и с усилением влияния деструктивных факторов, дезориентирующих детей и молодежь, внедряющих в их сознание ложные, фальшивые смыслы и ценности.

Действительно, современный мир стремительно меняет свои привычные черты, подчиняясь влиянию глобализационных процессов,

новым экономическим и культурным реалиям. Обилие информационных ресурсов, влияние СМИ и массовой культуры способны серьезно дезориентировать входящего во взрослую жизнь подростка в системе экзистенциальных ценностей, разрушить связь взрослеющего человека с культурой своего народа, породить «спутанную идентичность» с ним [5; 16]. Социальное и нравственное становление современных подростков происходит под влиянием множества факторов, среди которых все более заметную роль играет информационная среда, социальные сети, низкопробное массовое искусство [25; 26]. Результатом такого влияния оказывается нравственный декаданс, духовное оскудение части подростков и молодежи, отрыв от традиций и норм национальной культуры [4].

Как показывают современные исследования, с началом Специальной военной операции происходит некоторое изменение в системе нравственных ценностей подростков, растет интерес к национальной истории и ее героям [8; 18; 23]. Фиксируются некоторые изменения в отношении к религиозным институтам, осмысление тех процессов, которые связаны с гонениями на каноническую Украинскую православную церковь, попытки расколоть единый православный мир. Складывающаяся ситуация деструктивного влияния внешней информационной среды на социально-нравственное развитие подростков и юношества требует активизации всех субъектов социального воспитания, усиления «борьбы за молодежь», продвижения традиционных ценностей и норм национальной культуры в сознание вступающих в жизнь поколений молодежи. Сегодня уже очевидно то, что идет «битва за молодежь», за ценностное отношение подростков и юношества к национальной истории и культуре [7; 17]. В этой борьбе важную роль играют общественные объединения православной молодежи, выступающие важным фактором этнической социализации подростков, формирования ценностно-смысловой сферы сознания, становления этнокультурной идентичности юных граждан страны.

Общественные объединения – хорошо известная в истории социального воспитания форма развития и реализации социальной активности подростков и юношества, вполне успешно показавшая свой значительный педагогический потенциал [14; 21; 27]. Исследователи отмечают уникальные социально-педагогические возможности таких объединений, явное стремление подростков к доказательству своей взрослости, способности активно участвовать в важных делах и заботах общества, наглядно демонстрируя нравственную зрелость, социальную активность, высокую ответственность, готовность к жизни в демократичном и высокогуманном мире [6; 15; 22]. Возрождение подростково-молодежных общественных движений – Движение первых, ЮнАрмия, Молодая гвардия – широко освещается в СМИ, активно поддерживается государственными информационными ресурсами. Однако жизнедеятельность православных общественных объединений пока не получила столь широкого освещения и поддержки. Но в православных

объединениях сегодня реализуется большой спектр программ и важных социальных проектов, обеспечивающих значительное влияние на продвижение высокогуманистических ценностей и идей, нравственное просвещение, формирование устойчивого опыта жизни юных россиян в поликультурном Русском мире, уважительного отношения к православию, его нормам и традициям.

Включенность в жизнедеятельность православных общественных объединений особенно важна для подростков, нередко оказывающихся в плену ложных идей и представлений, попадающих под влияние асоциальных сообществ, жаждущих самоутверждения, но не всегда находящих для этого достойные средства. В силу отсутствия жизненного опыта и прочного мировоззренческого стержня, подростки способны легко попасть под влияние деструктивных элементов, принять вымысел за истину, ложь – за правду. В подростковом возрасте особенно важно осуществлять поддержку формирования истинных духовно-нравственных ценностей воспитанников, обеспечивать приемлемые условия реализации ими социальной активности на идеях добра, справедливости, милосердия, сострадания, соучастия, сотрудничества, сострадательной любви к людям. Все эти ценности воплощает в себе жизнедеятельность православных общественных объединений, ставших важным фактором социально-нравственного развития современных подростков и молодежи. Православные общественные объединения сегодня есть практически в каждой епархии, действуют в соответствии со своими принципами и программами деятельности; как правило, реализуют широкий спектр проектов и видов деятельности с ярко-выраженной общественно-полезной направленностью, с акцентом на традиционных духовных ценностях, на воспитании уважения к традициям и нормам культуры и истории России.

Проблемы социально-нравственного воспитания подростков и молодежи находятся в зоне пристального внимания Русской православной церкви. Православные общественные объединения подростков и молодежи утверждают любовь к Отечеству, гордость за его историю, уважительное отношение к национальной культуре, ее традициям и ценностям, пропагандируют добро, борются с негативными явлениями в жизни, продвигают идеи патриотизма, высокой гражданской ответственности, подлинного товарищества, заботы о людях, о своей стране, о природной среде. Такие общественные объединения стали важной и эффективной школой жизни, истинного гуманизма, воспитания уважительного отношения к национальной истории и культуре [12].

Социально-педагогический потенциал православных общественных объединений подтвержден многими педагогами, родителями, общественниками, священнослужителями, отмечающими заметное отличие воспитанников таких объединений от подростков, не включенных в организованные сообщества с выраженной общественно-полезной

направленностью. Конечно, социальное воспитание подростков в деятельности православных общественных объединений имеет свою специфику: в отличие от других в православных объединениях значительно в большем объеме представлены виды деятельности, ориентированные на эмоциональную сферу подростков, на практическое включение в добротворчество, волонтерство, благотворительность, милосердие, трудовые дела, уход за памятниками истории и культуры, воинскими мемориалами, оказание помощи ветеранам труда и ветеранам боевых действий, участникам СВО, одиноким и пожилым людям. Специфика православных объединений проявляет себя и в том, что воспитанники таких сообществ много путешествуют по святым местам, совершают паломнические поездки, имеют базовые представления о Библии, православной этике, истории православия. В отличие от традиционного школьного обучения, воспитанники православных общественных объединений хорошо ориентируются в христианских святынях, знают наиболее чтимые образы православия, посещали наиболее известные православные архитектурные комплексы, монастыри; знают особенности православной иконографии, ориентируются в традиционных православных праздниках и понимают их символизм, транслируемые идеи и смыслы. Это знание, соединяясь в высокой эмоциональной культурой, проявляет себя в конкретных делах, поступках подростков, требует практического выхода в реальную общественно-полезную деятельность. Соединение знания, чувств и деятельности дает удивительный синергетический эффект, проявляющийся в особой стилистике поведения и отношений воспитанников: подростки заметно сдержаннее, спокойнее, терпеливее, ориентированы на творение добра, милосердие, сострадание, принесение общественной пользы.

Православные общественные объединения заняты не только паломническими поездками, благотворительностью, охраной памятников истории и культуры, но и обычной жизнью, которой живут все их сверстники: игры, спорт, совместный просмотр кинофильмов, работа в Пунктах временного размещения (ПВР) беженцев, посещение военных госпиталей, организация сбора вещей для фронта, написание писем участникам СВО. Подобные виды деятельности пробуждают в подростках неравнодушное отношение к людям, к чужой беде, к боли и страданию другого человека; ведут к пониманию необходимости проявления своего личного отношения в реальном поступке, в конкретной деятельности. Именно деятельность служит формой проявления отношения [1]. Такое понимание сути практической деятельности в полной мере соответствует христианскому пониманию содержания человеческих отношений [9].

Традиционными формами жизнедеятельности православных общественных объединений стали православные лагеря, слеты, встречи, молодежные форумы. В процессе общения подростков и молодежи, в ходе

встреч с представителями духовенства происходит обретение важных личностных качеств юных граждан, формируются представления о моделях социального взаимодействия, о нормах поведения в поликультурной среде, об этическом базисе отношений между людьми, принятыми в традиционной культуре православия. Наши наблюдения показывают: воспитанники православных общественных объединений, как и их обычные сверстники, имеют смартфоны, умеют ими пользоваться, но не «зависают» в них часами, не погружены в «жизнь в сети», а предпочитают живое человеческое общение, обмен мнениями, суждениями, оценками; обсуждение наиболее важных, волнующих их тем и проблем; практическую работу во благо других людей. Это вовсе не означает, что подростки оказываются «изолированы» от информационной среды и социальных сетей, для них оказывается важнее и намного привлекательнее живое общение со сверстниками, возможность видеть и слышать своих собеседников, общаться в ними. При этом воспитанники православных объединений не страдают от отсутствия «крутых» гаджетов, довольствуются самыми простыми и скромными моделями, не терзают себя мыслями о своей «отсталости», «неуспешности», «отсутствии денег». Для православного человека деньги не являются эквивалентом счастья и успеха: подростки уже хорошо понимают, сколь важны добро, общественная польза, счастье других людей. Как здесь не вспомнить знаменитые слова К.Д. Ушинского: «Жажда денег, неверие в добро, отсутствие правил, презрение к мысли, любовь к окольным тропинкам, равнодушие к нарушению законов чести… вот враги воспитания, с которым оно призвано бороться» [2, с. 151].

В любом православном общественном объединении этническая социализация подростков происходит естественно, органично. Сам по себе принцип общины дает основание для реализации подлинного самоуправления, подлинно демократических способов организации сообщества воспитанников. Среди подростков довольно много искренне верующих ребят, что не вызывает никаких негативных реакций среди колеблющихся, неопределившихся. В среде воспитанников нет случаев буллинга, циничной иронии, высокомерия – эти явления исключены за счет приверженности подростков идеям и нормам православной этики, в которой особенно ценятся добро, сострадание, сопереживание, сотрудничество, сорадование, взаимопомощь, честь, достоинство, дружба, уважение к личности другого человека [3; 11]. Очевидность позитивного влияния православных сообществ на подростков позволяет говорить о том, что необходимо активно расширять охват потенциальных участников таких объединений, активнее пропагандировать работу православных объединений в социальных сетях, в информационной среде.

Опыт православных объединений подростков показывает возможность реализации потенциала таких сообществ в формировании этнокультурной идентичности воспитанников. В частности, в практическом опыте

объединения «Поколение», созданного на базе Свято-Троицкого кафедрального собора г. Алексеевка Белгородской области особое внимание уделяется проблемам истории русской национальной культуры, единству русского, украинского и белорусского народов в единой истории трех братских славянских народов; знакомству с русскими святыми и национальными героями, сущности подвижничества как исключительно христианского служения своему народу и его благополучию; традиционным нормам семейно-бытовой культуры, принятым в православии; изучению истории семьи и рода, сохранению семейных реликвий, памяти о своих предках, о родовых корнях; изучению истории, культуры и традиций малой родины, подвигам земляков, выдающихся людей труда, известных общественных деятелей, воинов, ученых; участию представителей больших и малых народов в освобождении Белгородчины в годы Великой Отечественной войны и т.д. Разнообразная деятельность объединения опирается на идеи уважения к представителям других культур и религий, на понимании полиэтничного характера населения России, на уважении к нормам и ценностям православия.

Какова же результативность этой работы? Для оценки основных проявлений этнокультурной идентичности подростков, воспитанников православного общественного объединения были использованы: методика социальных аксиом (М. Бонд и К. Леунг в адаптации А.Н. Татарко, Н.М. Лебедевой), методика «Оценка позитивности и неопределенности этнической идентичности» (А.Н. Татарко, Н.М. Лебедева). Участники опроса – члены общественного объединения «Поколение» (n=60, возраст 14-16 лет) и учащиеся 7-9 классов средних школ г. Алексеевка Белгородской области (n=60, возраст 14-16 лет).

В ходе опроса мы стремились выявить уровень сформированности этнокультурной идентичности подростков, включенных в жизнедеятельность православного объединения «Поколение», сравнить полученные результаты с итогами опроса подростков из средних школ г. Алексеевка. Результаты опроса представлены ниже (Рис. 1).

Методика социальных аксиом (т.е. истин, убеждений, представлений, идей, не требующих доказательства) позволяет выявить наиболее общие представления подростков относительно себя, окружающих их людей, отношения к этносу, культурному и духовному наследию народа, проявляющиеся преимущественно в системе убеждений личности. Результаты по шкале «Религиозность / Духовность» показывают высокий уровень религиозности подростков в каждой из групп, что обусловлено традициями семейного воспитания и общей довольно высокой интегрированностью населения этого региона Белгородчины в жизнь православной церкви. Результаты по шкале «Социального цинизма» свидетельствуют о том, что подростки из двух школьных классов более склонны к социальному цинизму, что может проявляться в недоверии к окружающим людям, нигилизме, апатии,

инертности, индивидуализме, негативном отношении к истории и культуре этноса. Подтверждают эти предположения результаты по шкале «Социальная сложность»: члены православного общественного объединения в большей мере склонны видеть пользу для социальной среды, бороться и преодолевать трудности, радоваться успехам товарищей. Иная картина обнаружена в школьных классах, где подростки склонны к социальному пессимизму, безверию, апатии. Шкала «Контроль над судьбой» показывает большую ориентированность подростков из объединения «Поколение» на самоорганизацию, самоконтроль, устойчивость к внешним влияниям. А вот подростки из школьных классов заметно меньше организованы, дисциплинированы, менее устойчивы к внешним влияниям. Шкала «Награда за усилия» показывает преимущество членов объединения «Поколение» в социальной успешности совместной деятельности, заинтересованность в высокой социальной оценке своих усилий, стремление к активной жизненной позиции, более высокий локус внутреннего контроля.

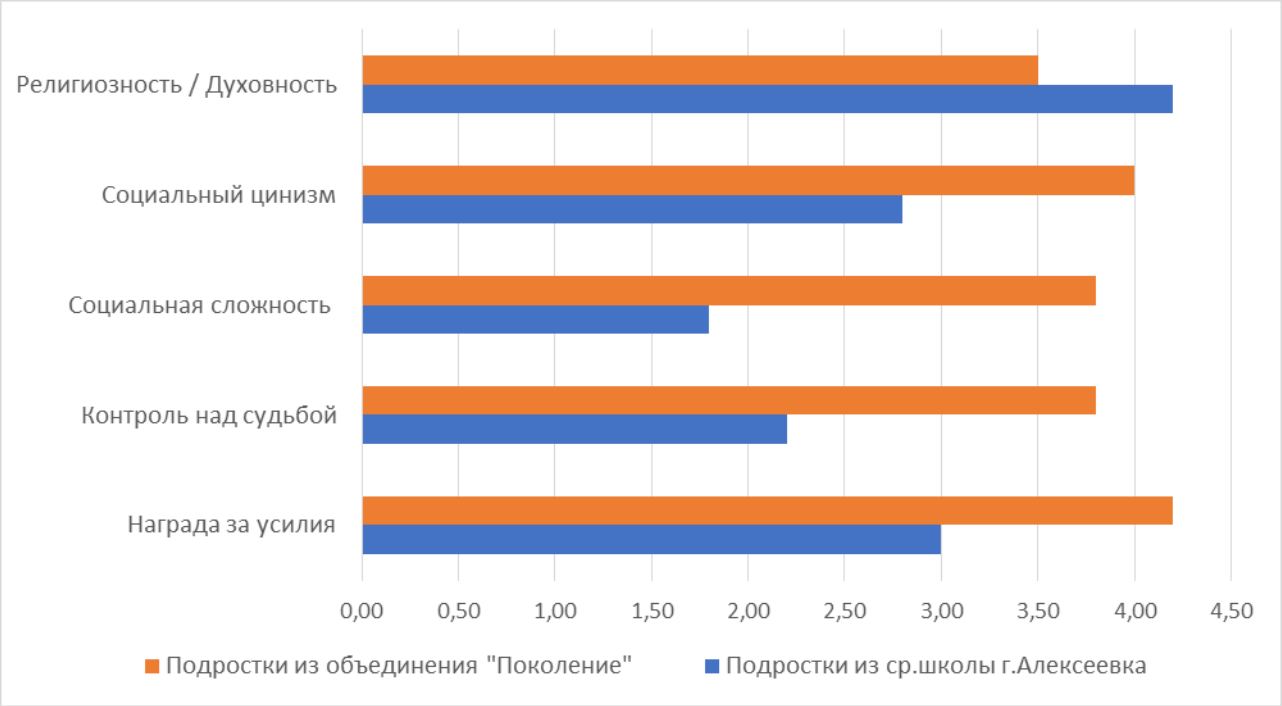


Рис.1 Представления подростков о себе и других людях, социальном окружении, выявленные с помощью методики социальных аксиом (n=120, подростки 14-16 лет, октябрь 2026)

Сравнение полученных результатов в православном общественном объединении «Поколение» и в двух школьных классах г. Алексеевка свидетельствует о заметных различиях в уровне коллективистских установок подростков. Вполне очевидно, что воспитанники «Поколения» в большей степени ориентированы на коллективизм, на идеи подлинного товарищества,

проявление сплоченности и организованности в коллективной деятельности. Для формирования этнокультурной идентичности подростков очень важны коллективистские установки, ориентация молодых людей на общинно-коллективистский этос в традиционной культуре Русского мира [13]. Полученные результаты свидетельствуют о явных преимуществах православных общественных объединений в развитии коллективистских качеств подростков, их стремлении к реализации своей социальной активности в коллективных видах деятельности. В этом контексте можно смело говорить о том, что православные общественные объединения создают больше предпосылок для сотрудничества, взаимопомощи, товарищества, что особенно органично совпадает с традиционными ментальными характеристиками русского этноса, с самим общинно-коллективистским духом Русского мира. Коллективизму чужд индивидуализм, социальный эгоизм, ориентация только на свои собственные потребности и интересы. В православном общественном объединении больше предпосылок для реализации принципа «взаимной ответственности и ответственной зависимости» (А.С. Макаренко), предполагающем высокую степень групповой сплоченности, солидарности, подлинного товарищества [10].

Вторая методика – методика позитивности и неопределённости этнической идентичности (А.Н. Татарко, Н.М. Лебедева) – фиксирует реальное состояние исследуемого качества у подростков, входящих в православное общественное объединение «Поколение», и у подростков из обычных школьных классов средней школы г. Алексеевка Белгородской области (Табл. 1).

Таблица 1.

Выраженность этнической идентичности подростков
(n=120, подростки 14-16 лет, октябрь 2026)

Выраженность идентичности	Подростки из объединения «Поколение»	Подростки из школьных классов
Позитивность	72%	35%
Неопределённость	28%	65%

Полученные нами данные констатируют существенные отличия в степени выраженности этнической идентичности у подростков, входящих в православное общественное объединение «Поколение», и у подростков из обычных школьных классов. Позитивность отношения к собственной этнической идентичности у членов православного объединения «Поколение» оказалось почти в два раза выше, чем у обычных их сверстников. Вместе с тем, неопределенность этнической идентичности, вероятность появления «спутанной идентичности» у подростков в обычных школьных классах существенно выше, чем у воспитанников объединения

«Поколение». Вполне очевидно, включенность подростков-общественников в практическую деятельность, связанную с приобщением к национальной истории и культуре, к традициям и нормам православия, к делам и заботам своего народа, с заботой о сохранении памятников истории и культуры, с интенсивным и содержательным межпоколенным взаимодействием, с закреплением традиционных норм и ценностей христианской этики, соответствующих культурному коду Русского мира, создает больше предпосылок и условий для закрепления этнокультурной идентичности подростков, для выработки в сознании юных граждан ощущения собственной принадлежности к народу, к его истории и культуре, к его традициям и нормам, к образу жизни русского человека.

Необходимо понимать, как подросток относится к себе, как воспринимает свою принадлежность к этносу – это очень важный, ключевой момент для обеспечения его этнической социализации. Если этническая идентичность подростка находится в «зоне неопределённости», то это увеличивает риск возникновения «спутанной идентичности» (Э. Эриксон) [24], а в конечном счете отражает вероятность медленного дрейфа подростка в маргинальность, в этнический нигилизм, а вслед за этим – потерю себя и потерю смысла своего существования. Включенность в деятельность общественного объединения, пребывание в кругу социально активных сверстников, целеустремленных единомышленников, подросток начинает понимать и осознавать себя, свое предназначение в жизни, строить собственные жизненные планы, сообразуясь с целями и ценностями референтной социальной среды. В православных общественных объединениях подростки получают необходимый им социальный и нравственный опыт, обретают внутреннюю принадлежность к своему народу, к делам и заботам своей страны, к духовному наследию своих предков.

Что даёт включенность подростков в деятельность православного общественного объединения? Мы видим, что такие подростки имеют более выраженную социальную мотивацию своей деятельности, нравственно более устойчивы, обнаруживают высокую целеустремлённость, в большей мере ориентированы на коллективизм, коллективные ценности, а это значит, что они в большей степени готовы к вызовам, которые несет человеку современная действительность. Православное общественное объединение привлекает подростка демократичным характером внутриколлективных отношений, гуманным микроклиматом, атмосферой самостоятельности, социального творчества, принесения общественной пользы, возможностью обретения верных и надежных друзей. Важно и то, что включенность подростка в жизнь объединения позволяет ему реализовать свою собственную субъектность, право и возможность быть автором своей собственной судьбы, своей социальной и профессиональной биографии. Сообщество сверстников в объединении позволяет подростку лучше понять

себя, свое предназначение в жизни, осуществить свой собственный экзистенциальный выбор [19; 28].

Исследования последних лет показывают, что достижение максимального воспитательного и социализирующего эффекта возможно лишь там, где подростки объединены общей практической деятельностью по преобразованию окружающего мира на идеях Добра, Красоты, Справедливости, Ответственности, на ценностях и нормах православной этики. По сути, в православных общественных объединениях подростки не только постигают историю своей страны, не только прикасаются к прошлому, не только реализуют свое стремление быть взрослыми и участвовать в делах и заботах взрослых, но и быть творцами окружающего мира, чувствовать свою принадлежность к стране и народу, быть патриотами не на словах, а на деле. Подростку важно видеть реальные плоды своего труда, видеть общественную пользу от реализации своей социальной активности – именно через эти результаты к молодому человеку приходит осознание своей этнокультурной принадлежности, своей сопричастности к Русскому миру [20]. Миссия православных общественных объединений, как и всей системы социального воспитания детей и молодежи, «состоит в целенаправленном формировании гражданской и этнокультурной идентичности подрастающего поколения, воспроизводстве национального самосознания всего народа» [20, с. 219].

Список использованных источников

1. Баландин Д. Н. Общественные объединения в системе дополнительного образования как фактор формирования этнокультурной идентичности подростков // Вестник Калужского университета. Серия 1. Психологические науки. Педагогические науки. 2025. Т. 8. № 3 (28). С. 114-124.
2. Баландин Д. Н. Реализация потенциала общественных объединений в формировании этнокультурной идентичности подростков // Берегиня. 777. Сова. 2025. № 1 (64). С. 147-159.
3. Баландин Д. Н. Социально-психологические основы формирования этнокультурной идентичности подростков в деятельности общественного объединения // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2025. № 3 (75). С. 327-343.
4. Баландин Д. Н. Этническая социализация подростков в условиях эскалации влияний информационной среды // Этнокультурные феномены в образовательном процессе. Чебоксары: ЧГПУ, 2024. С. 35-46.
5. Булатников И. Е. Деструкция общественной морали как проблема современного социального воспитания молодежи // Ярославский педагогический вестник. Т.II. 2012. №5. С. 24-30.
6. Булатников И. Е. Общественная мораль как основа становления личности в культуре Русского мира: разработка проблем этики в философско-

педагогической концепции В.А. Разумного // Берегиня. 777. Сова. 2024. № 3-4 (62-63). С. 148-157.
7. Булатников И. Е. Развитие системы нравственных ценностей молодежи в условиях кризиса культуры: диалектика вечного и временного // Психолого-педагогический поиск. 2012. №4 (24). С.23-35.
8. Булатников И. Е. Социально-нравственное развитие молодежи в условиях деструкции общественной морали // Психолого-педагогический поиск. 2012. №3 (23). С. 60-72.
9. Булатников И. Е. Философско-педагогическое наследие Б.З. Вульфова и реалии современного российского образования: векторы деструкции социальности молодёжи // Берегиня. 777. Сова. 2022. № 1 (52). С. 185-200.
10. Булатников И. Е. Этические основы русского образования в зеркале национальной истории и культуры: перечитывая наследие К.Д. Ушинского // Известия Российской академии образования. 2014. № 3 (31). С. 14-34.
11. Деева Е. В. Детские общественные объединения в системе факторов формирования гражданственности и патриотизма современных подростков // Берегиня. 777. Сова. 2023. № 3-4 (58-59). С. 234-246.
12. Деева Е. В. Коллективная общественно полезная деятельность как основа воспитания гражданственности и патриотизма современных подростков // Берегиня. 777. Сова. 2024. № 1-2 (60-61). С. 133-140.
13. Деева Е. В. Психолого-педагогическое сопровождение процесса воспитания гражданственности и патриотизма подростков в деятельности общественного объединения // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2023. № 4 (68). С. 264-269.
14. Деева Е. В. Формирование гражданско-патриотических качеств подростков в деятельности учреждения дополнительного образования: белгородский опыт // Вестник Калужского университета. Серия 1. Психологические науки. Педагогические науки. 2024. Т. 7. № 2(23). С. 99-105.
15. Пашков С. В. Героические страницы национальной истории России в системе средств формирования духовно-нравственной культуры подростков и юношества // Берегиня. 777. Сова. 2023. № 1-2 (56-57). С. 66-82.
16. Пашков С. В. Духовная парадигма и нравственный выбор русского человека в контексте глобализации современного мира // Берегиня. 777. Сова. 2021. № 4 (51). С. 180-192.
17. Пашков С. В. Духовно-нравственное развитие личности в современном мире как противостояние добра и зла: миссия институтов образования // Берегиня. 777. Сова. 2022. № 2-3 (53-54). С. 85-94.
18. Пашков С. В. Формирование духовно-нравственного облика молодёжи как проблема современного социального воспитания // Берегиня. 777. Сова. 2025. № 1 (64). С. 184-195.

19. Репринцев А. В. Героизация национальной истории как основа социально-нравственного воспитания подростков и молодёжи // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2022. № 4 (55). С. 167-183.
20. Репринцев А. В. Патриотизм и гражданственность как интегративный результат социально-нравственного развития личности // Берегиня. 777. Сова. 2023. № 3-4 (58-59). С. 216-233.
21. Репринцев А. В. Риски и противоречия этнической социализации и экзистенциального самоопределения молодежи в транзитивном обществе // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 1 (6). С. 13-33.
22. Репринцев А. В. Феномен социально успешной личности как проблема современной экзистенциальной педагогики и профессионального образования молодежи // Векторы психолого-педагогических исследований. 2025. № 3 (8). С. 33-57.
23. Репринцев А. В. Формирование этнической идентичности подростков и юношества в условиях становления информационного общества // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2024. № 1(69). С. 103-122.
24. Репринцев А. В. Этническая социализация личности в поликультурном мире: риски и противоречия формирования этнокультурной идентичности детей и молодежи // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 4 (60). С. 306-321.
25. Репринцев А. В., Сухоруков И. С. Формирование этнокультурной идентичности подростков и юношества как проблема современной психологии и социальной педагогики // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. 2017. № 7(256). С. 142-149.
26. Сухоруков И. С. Информационная среда в системе факторов формирования этнокультурной идентичности подростков // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2021. № 4 (60). С. 322-334.
27. Сухоруков И. С. Подросток между традициями национальной культуры и реалиями информационной эпохи: риски и противоречия формирования этнокультурной идентичности личности // Берегиня. 777. Сова. 2022. № 4 (55). С. 184-198.
28. Сухоруков И. С. Традиции народа в системе факторов формирования этнокультурной идентичности подростков: итоги и выводы эмпирического исследования // Этнокультурные феномены в образовательном процессе. Чебоксары: ЧГПУ, 2021. С. 329-338.

УДК 372.800.4

ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ СРЕДСТВАМИ САПР «КОМПАС-3D»

Рябко Е.В.[1], Рябко К.А.[2]

1.МБОУ «Отрадненская средняя образовательная школа №2»,
2.Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация. В представленном материале анализируются дидактические возможности использования системы автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D» в курсе информатики основной и старшей школы. Актуальность исследования обусловлена необходимостью усиления практико-ориентированной направленности обучения информатике и формирования у школьников навыков работы с инструментами цифрового проектирования. Рассматриваются содержательные линии интеграции САПР в урочную деятельность, приводятся примеры практических заданий и анализируется распределение учебного времени по типам формируемых компетенций.

Ключевые слова: информатика, САПР, «КОМПАС-3D», трёхмерное моделирование, инженерное мышление, цифровые компетенции.

Annotation. The presented material analyzes the didactic possibilities of using the computer-aided design system «KOMPAS-3D» in the school informatics course. The relevance of the study is due to the need to strengthen the practice-oriented orientation of informatics teaching and to develop students' skills in working with digital design tools. The content lines of CAD integration into classroom activities are considered, examples of practical tasks are given, and the distribution of learning time by types of formed competencies is analyzed.

Keywords: informatics, CAD, KOMPAS-3D, three-dimensional modeling, engineering thinking, digital competencies.

Динамичное развитие цифровых технологий в промышленности и проектировании ставит перед школьным образованием задачу опережающей подготовки учащихся к деятельности в условиях цифровой экономики. Системы автоматизированного проектирования (САПР) перестали быть исключительно инструментом профессиональных инженеров и конструкторов: образовательные версии доступны школам, а федеральные государственные образовательные стандарты ориентируют на формирование метапредметных результатов, включающих владение информационно-коммуникационными технологиями и навыки проектной деятельности. В этом контексте включение САПР в курс информатики представляет собой не формальное расширение инструментария, а содержательный сдвиг в сторону практико-ориентированного обучения.

Актуальность исследования определяется тем, что современный урок информатики не может ограничиваться изучением офисных приложений и основ алгоритмизации. Учащиеся, знакомые с трёхмерной графикой на уровне потребительского контента, нуждаются в опыте созидательной работы с цифровыми моделями. САПР «КОМПАС-3D» является российской разработкой, полностью локализованной и адаптированной к отечественным образовательным стандартам, что делает её предпочтительным инструментом для массовой школы [1].

Целью исследования является анализ роли САПР «КОМПАС-3D» на уроках информатики и определение структуры учебных компетенций, формируемых при работе с данным программным продуктом.

Научная ценность работы состоит в систематизации подходов к интеграции САПР в школьный курс информатики и в выявлении соотношения различных групп навыков, актуализируемых при трёхмерном моделировании.

Практическая ценность. Результаты исследования имеют непосредственное прикладное значение для организации учебного процесса по информатике в основной школе. Разработанные содержательные линии и рекомендации могут быть использованы педагогами для:

- проектирования рабочих программ по информатике в 7–9 классах с включением модуля трёхмерного моделирования в «КОМПАС-3D»;
- организации практических занятий на основе предложенной структуры компетенций (рис. 1) (акцент на геометрическом моделировании (30%) и алгоритмической деятельности (25%) позволяет целенаправленно формировать ядро инженерного мышления, не перегружая учащихся интерфейсными деталями);
- диагностики и коррекции учебных результатов (выявленное распределение учащихся по уровням освоения программы (рис. 2) даёт учителю ориентир для выделения групп, требующих дополнительного сопровождения (35%), и учащихся с опережающим уровнем (38%), для которых целесообразно предусматривать индивидуальные проекты);
- обеспечения межпредметных связей с курсами геометрии и черчения (задания на построение сечений многогранников, тел вращения и развёрток напрямую соотносятся с содержанием стереометрии и могут использоваться на интегрированных уроках);
- профориентационной работы (знакомство с российской САПР, признанной в промышленности, формирует у школьников конкретные представления об инженерных профессиях и может служить основанием для рекомендации учащимся инженерных классов и дополнительных занятий технической направленности).

Отдельного внимания заслуживает организационно-методическая значимость исследования для МБОУ «Отрадненская СОШ №2»

Воронежской области: апробированная в 7Д классе модель изучения «КОМПАС-3D» может быть использована при разработке программы внеурочной деятельности. Полученные данные о неоднородной динамике освоения программы – от потребности в дополнительном сопровождении (35%) до уверенного владения базовыми операциями (38%) – создают основу для мониторинга качества обучения и своевременной корректировки методики.

Таким образом, исследование имеет как теоретическую базу, так и практическую применимость, что делает его значимым для развития современной педагогической науки и образовательной практики.

Процесс освоения трёхмерного моделирования требует от учащихся комплексного применения знаний из различных предметных областей. Исследования показывают, что включение «КОМПАС-3D» в образовательный процесс целесообразно начинать с 7 класса, когда учащиеся уже обладают базовыми навыками работы с графическим интерфейсом и имеют начальные представления о геометрических телах [2]. На уроках информатики изучение САПР естественным образом интегрируется с материалами геометрии и черчения, что создаёт условия для реализации межпредметных связей и повышения осмысленности учебной деятельности [2, 3].

Следует отметить, что «КОМПАС-3D» обладает рядом дидактических преимуществ перед универсальными пакетами трёхмерной графики. Интерфейс программы ориентирован на инженерную логику: дерево построения отражает последовательность формообразующих операций, параметрические связи позволяют изменять геометрию модели без перестроения заново. Для школьников это создаёт наглядную связь между абстрактными алгоритмами и их материальным результатом. Учебная версия «КОМПАС-3D LT» распространяется бесплатно, предъявляет умеренные требования к аппаратному обеспечению и поддерживается методическими материалами фирмы «АСКОН» [4, 5].

Анализ практики внедрения САПР в школьное обучение позволяет выделить основные содержательные линии, реализуемые на уроках информатики. Соотношение учебного времени и формируемых компетенций представлено на рисунке 1.

Анализ представленного соотношения показывает, что изучение САПР не сводится к освоению набора команд. Приоритетное значение приобретает геометрическое моделирование, поскольку именно работа с пространственными объектами составляет содержательное ядро курса. Вместе с тем значительная доля алгоритмической деятельности отражает важную закономерность: построение трёхмерной модели в «КОМПАС-3D» представляет собой по существу алгоритм, последовательность команд которого приводит к запланированному результату. Это позволяет рассматривать работу в САПР как практическое продолжение темы

«Алгоритмы и исполнители», традиционно присутствующей в курсе информатики [6].

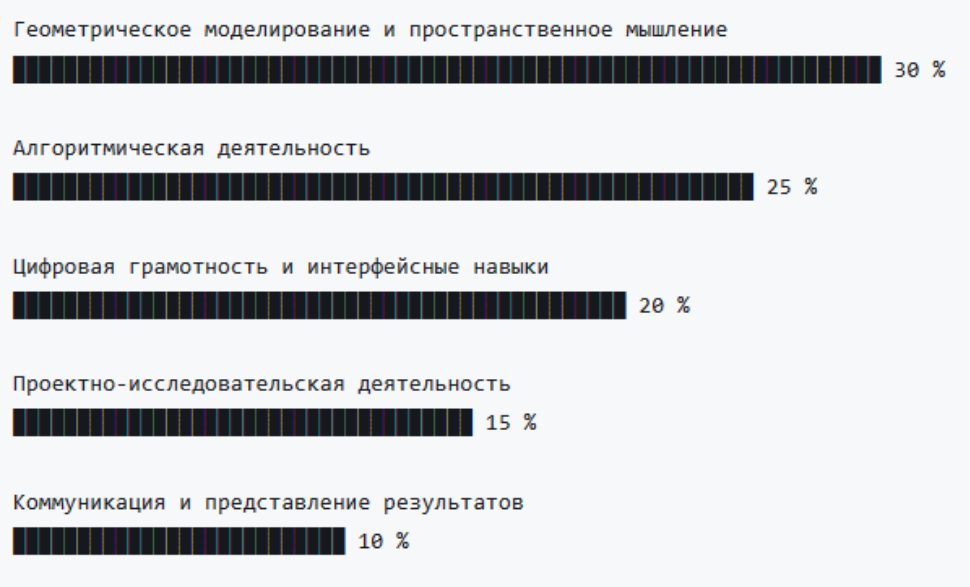


Рис.1 – Распределение формируемых компетенций при изучении САПР «КОМПАС-3D» на уроках информатики

Рекомендации по организации учебной деятельности с использованием «КОМПАС-3D»:

- начинать освоение программы с создания простых деталей на основе эскиза и операции выдавливания;
- использовать геометрические тела из курса стереометрии в качестве объектов моделирования для обеспечения межпредметных связей [2];
- вводить параметрические элементы постепенно, после закрепления базовых навыков построения;
- практиковать задания с неполными данными, требующие самостоятельного выбора размеров и обоснования конструктивного решения;
- включать элементы проектной работы с последующей защитой модели [7].

Важно учитывать, что освоение САПР требует от учащихся определённого уровня пространственного воображения и терпимости к точной работе. В отличие от свободного рисования, трёхмерное моделирование не прощает небрежности: незамкнутый эскиз или неверно заданный размер приводят к невозможности выполнения операции. Это обстоятельство, воспринимаемое начинающими пользователями как препятствие, на самом деле формирует ценное профессиональное качество – дисциплину проектирования. Педагогически грамотное сопровождение

позволяет превратить неизбежные ошибки в учебные ситуации, в которых учащиеся осваивают логику диагностики и исправления собственных действий [8].

Анализ наблюдений, проведённых в 7Д классе МБОУ «Отрадненская СОШ №2» Воронежской области в ходе освоения учащимися «КОМПАС-3D» на уроках информатики, указывает на неравномерный характер формирования навыков. Распределение учащихся по уровням освоения программы на момент завершения базового модуля представлено на рисунке 2.



Рис. 2 – Распределение учащихся по уровням освоения САПР «КОМПАС-3D»

Анализ данных, представленных на рисунке 2, показывает, что более трети учащихся (38%) демонстрируют уверенное владение базовыми операциями и способность выполнять задания по образцу с незначительными вариациями. Чуть более четверти школьников (27%) успешно справляются с типовыми заданиями, но испытывают затруднения при самостоятельном планировании последовательности построений. Ещё 35% требуют дополнительной поддержки при освоении формообразующих операций и работе с эскизами.

Среди факторов, затрудняющих освоение САПР, выделяется недостаточный опыт чтения чертежей и слабое развитие пространственных представлений. Преодоление этих дефицитов требует не увеличения количества однотипных упражнений, а целенаправленной работы с визуализацией: сопоставления плоского эскиза и трёхмерного результата, анализа дерева построения как «истории» создания объекта, использования разрезов и сечений для понимания внутренней структуры модели [9].

Эффективная интеграция «КОМПАС-3D» в урок информатики предполагает соблюдение ряда условий. Во-первых, необходимо

обеспечить достаточный минимум геометрических знаний: учащиеся должны понимать различие между плоской фигурой и пространственным телом, ориентироваться в понятиях «грань», «ребро», «вершина». Во-вторых, темп освоения интерфейса не должен подавлять содержательную работу: избыточная концентрация на запоминании расположения кнопок снижает мотивацию. В-третьих, целесообразно использовать готовые модели для анализа и модификации, что позволяет учащимся увидеть «профессиональный» результат и понять логику его построения [10].

Отдельного внимания заслуживает связь «КОМПАС-3D» с профориентационной работой. Знакомство с российской САПР, признанной в промышленности, даёт школьникам конкретное представление о содержании инженерных профессий. Учащиеся, проявившие интерес и способности к трёхмерному моделированию, могут быть направлены в инженерные классы, на дополнительные занятия в центрах «Точка роста» или в системы дополнительного образования технической направленности [3, 4].

Заключение. Обобщение результатов исследования позволяет сформулировать следующие выводы о роли САПР «КОМПАС-3D» в курсе информатики. Интеграция данной программной среды в образовательный процесс обоснована как с содержательно-дидактической, так и с практико-ориентированной позиции: она обеспечивает формирование цифровых компетенций, востребованных в инженерной деятельности, и выступает средством межпредметной интеграции информатики, геометрии и технологии. Структура формируемых компетенций включает геометрическое моделирование – 30%, алгоритмическую деятельность – 25%, цифровую грамотность – 20%, проектную работу – 15% и коммуникацию результатов – 10%.

Анализ динамики освоения программной среды выявляет неоднородность образовательных результатов: около трети обучающихся – 35% нуждаются в дополнительном педагогическом сопровождении, тогда как более трети – 38% уверенно овладевают базовыми операциями. Установлено, что ключевым условием эффективного внедрения САПР является не увеличение объёма заданий, а обеспечение содержательной преемственности между плоскостной графикой, пространственной геометрией и алгоритмической последовательностью построений.

В качестве приоритетных направлений совершенствования учебного процесса с использованием «КОМПАС-3D» на уроках информатики определены: усиление работы с анализом готовых моделей и деревьев построения, расширение практики заданий с самостоятельным выбором параметров, а также включение индивидуальных проектов для обучающихся с опережающим уровнем подготовки. Полученные результаты могут быть использованы при разработке рабочих программ по информатике и методических рекомендаций для педагогов.

Библиографический список

1. Брянцева Р.Ф. Интегрированный подход в обучении информатике на примере использования Компас-3D / Р.Ф. Брянцева // КиберЛенинка. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/integrirovannyy-podhod-v-obuchenii-informatike-na-primere-ispolzovaniya-kompas-3d (дата обращения: 27.10.2026).
2. Третьяк Т.М. Пространственное моделирование и проектирование в программной среде Компас 3D LT / Т.М. Третьяк, А.А. Фарафонов. – Москва: Солон-Пресс, 2004. – 112 с. – ISBN 5-98003-140-6.
3. Стремнев А.Ю. Применение САПР в проектном техническом обучении / А.Ю. Стремнев // Информатика в школе. – 2024. – № 3. – С. 41-51.
4. Богуславский А.А. Тетраэдр в кубе или твердотельное моделирование в школе / А.А. Богуславский // Компьютерные инструменты в образовании. – 2014. – № 3. – С. 43-52.
5. Курлянцева А.А. Нескучная компьютерная графика: первые шаги школьников в 3D-моделировании / А.А. Курлянцева, Т.И. Маслова // Будущее машиностроения России: сб. докладов. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2025. – Т. 2. – С. 233-237.
6. Копосов Д.Г. 3D-моделирование и прототипирование. 7 класс: учебное пособие / Д.Г. Копосов. – Москва: Просвещение, 2026.
7. Мефодьева Л.Я. Инженерная и компьютерная графика: КОМПАС-3D V18: учебное пособие / Л.Я. Мефодьева. – 2-е изд. – Саратов: Профобразование, 2025. – 190 с.
8. Городецкая Н.И. 3D-моделирование и прототипирование в развитии функциональной грамотности детей (на примере КОМПАС-3D LT): практикум / Н.И. Городецкая, И.Е. Белоцерковская, Т.В. Туманова; Нижегородский институт развития образования. – Нижний Новгород: НИРО, 2025. – 99, [2] с. – ISBN 978-5-7565-0988-5.
9. Колесова В.И. Компас-3D как средство формирования цифровой грамотности у обучающихся / В.И. Колесова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2024. – URL: http://e-koncept.ru/2024/0.htm (дата обращения: 27.10.2026).
10. Кешелян Э.Р. Развитие логического мышления при изучении «КОМПАС-3D» как инструмента для проектирования / Э.Р. Кешелян, В.И. Калинин, А.В. Кешелян // Развитие’24: Российский PLM-комплекс для подготовки кадров: тезисы докладов Всероссийского форума (с международным участием), Москва, 4 декабря 2024 г. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2024. – С. 82-84.

ТРУДЫ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2026)»)

(Воронеж, 18 ноября 2026г.)

Отпечатано: филиал РГУПС в г. Воронеж
г. Воронеж, ул. Урицкого 75А
тел. (473) 253-17-31

Подписано в печать 25.11.2026 Формат 21х30 ½
Печать электронная. Усл.печ.л. – 41,0