

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Г.Ф. МОРОЗОВА»

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ

Материалы Национальной научно-практической конференции

Воронеж, 15 января 2026 г.

Воронеж 2026

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION
OF THE RUSSIAN FEDERATION
FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION
OF HIGHER EDUCATION
"VORONEZH STATE UNIVERSITY OF FORESTRY AND TECHNOLOGIES
NAMED AFTER G.F. MOROZOV"

TOPICAL ISSUES IN SCIENCE DEVELOPMENT
Materials of the National Scientific and Practical Conference Voronezh

January 15, 2026

Voronezh 2026

УДК 656.05

А43

А43 Актуальные вопросы развития науки : материалы Национальной научно-практической конференции, Воронеж, 15 января 2026 г. / отв. ред. В. А. Зеликов ; М-во науки и высшего образования РФ, ФГБОУ ВО «ВГЛТУ». – Воронеж, 2026. – 115 с. – URL: <https://vgltu.ru/nauka/konferencii/2026/aktualnye-voprosy-razvitiya-nauki/>. – Текст : электронный.

ISBN 978-5-7994-1229-6

В сборнике представлены материалы Национальной научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития науки», прошедшей в г. Воронеже 15 января 2026 года.

Материалы конференции предназначены для специалистов автомобильной отрасли и широкого круга читателей.

УДК 656.05

ISBN 978-5-7994-1229-6

© ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Жайворонок Д.А., Шаталов Е.В., Малюкова М.А., Никонов В.О., Родионов А.А., Зеликов В.А. Анализ современных методик расследования и экспертизы дорожно-транспортных происшествий.....	5
Иванников В.А., Новиков А.П., Хрипченко М.С., Бухтояров В.Н., Голев А.Д., Ширяев С.А. Диагностирование газобаллонных транспортных средств на основе граф-моделей	13
Штепа А.А. Совершенствование организационной структуры управления муниципальным казенным пассажирским автотранспортным предприятием.....	22
Штепа А.А., Зеликова Н.В., Щедрина Ю.В., Шаталов Е.В. Комплексный подход к транспортной интеграции новых жилых районов.....	29
Бусарин Э.Н., Кораблев Р.А., Зеликова Н.В., Бусарина А.Э., Гасилова О.С., Маклакова Е.А. Пути повышения информационного обеспечения участников дорожного движения и его влияние на уровень безопасности на улично-дорожной сети.....	36
Струков Ю.В., Зеликов В.А., Денисов Г.А., Казачек М.Н., Струкова И.Ю., Клявин В.Э. О безопасности движения в зимний период.....	42
Кораблев Р.А., Белокуров В.П., Штепа Е.А., Бусарина С.Э., Тимченко А.И., Курганский А.О., Ермоленко Д.С. Перевод автобусного парка общественного транспорта г. воронежа на альтернативные виды топлива: оценка экономической эффективности...	48
Стасюк В.В., Жайворонок Д.А., Стасюк А.В., Климова Г.Н., Веневитина С.С., Черников Э.А. Применение беспилотных автомобилей на закрытых территориях промышленных предприятий.....	56
Паринов Н.Н., Лихачев Д.В., Артемов А.Ю., Чирков Е.В., Феофилова А.А., Маклакова Е.А. Современные аспекты развития и внедрения интеллектуальных транспортных систем: многоуровневый анализ преимуществ и вызовов..	62
Сподарев Р.А., Сподарев С.Р., Денисов Г.А., Веневитина С.С., Родионов А.А., Внукова С.В. Проблемы и недостатки существующей системы подготовки водителей.	69
Яровенко А.А., Закурдаева К.А., Внукова С.В., Черников Э.А., Разгоняева В.В., Сподарев Р.А. Интеграция АСУ на аварийном участке дороги.....	77

Горлов Д.О., Бурцев Д.С., Бурцева А.А., Новиков А.А. Спортивный стресс, тренированность, выносливость.....	85
Григорьева И.В., Волкова Е.Г., Кузнецов И.В. Основы теории строения действий в спорте.....	91
Григорьева И.В., Волкова Е.Г., Валиев С.К., Кузнецов И.В. Взаимосвязь физического и духовного развития личности.....	100
Алехина О.В., Серищев А.В., Горлов Д.О., Валиев С.К., Кузнецов И.В. Физическая культура как средство формирования гражданской идентичности и социальных ценностей молодежи в современной России (на примере студенческой молодежи Воронежа).....	106

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДИК РАССЛЕДОВАНИЯ И ЭКСПЕРТИЗЫ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

**Жайворонок Д.А., Шаталов Е.В., Малюкова М.А., Никонов В.О.,
Родионов А.А., Зеликов В.А.**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация: Проведен анализ современной системы расследования ДТП, сфокусированный на основных причинах аварий, методологии автотехнической экспертизы и роли цифровых систем (TMS) в профилактике. Рассмотрены виды экспертиз и интеграция телематических данных для точного установления обстоятельств.

Ключевые слова: ДТП, расследование, экспертиза, автотехническая экспертиза, причины ДТП, профилактика, TMS, цифровые системы, безопасность дорожного движения.

ANALYSIS OF MODERN METHODS OF INVESTIGATION AND EXAMINATION OF ROAD ACCIDENTS

**Zhayvoronok D.A., Shatalov E.V., Malyukova M.A., Nikonov V.O.,
Rodionov A.A., Zelikov V.A.**

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract: The analysis of the modern accident investigation system is carried out, focusing on the main causes of accidents, the methodology of automotive technical expertise and the role of digital systems (TMS) in prevention. The types of expertise and integration of telematics data for accurate establishment of circumstances are considered.

Keywords: Accident, investigation, expertise, automotive technical expertise, causes of accidents, prevention, TMS, digital systems, road safety.

В условиях постоянного роста интенсивности дорожного движения расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий (ДТП) приобретают критическое значение. Эти процессы служат не только для установления виновных и разрешения страховых споров, но и являются фундаментальным инструментом для понимания первопричин аварий, разработки превентивных мер и повышения общей безопасности на дорогах. Современное расследование представляет собой сложную многоуровневую систему, интегрирующую юридические процедуры, инженерно-технический анализ и все чаще – данные цифровых технологий. Целью данной статьи является анализ ключевых элементов этой системы: основных причин ДТП, методологии проведения автотехнических экспертиз и потенциальной роли цифровых систем управления в предотвращении аварий. Понимание этой взаимосвязи позволяет перейти от констатации фактов к построению эффективной стратегии снижения аварийности.

Анализ причин дорожно-транспортных происшествий показывает устойчивое преобладание человеческого фактора. Согласно опросу, проведенному среди автомобилистов в городах-миллионниках, почти половина респондентов (46%) считают невнимательность – свою и чужую – главной причиной ДТП. На втором месте находится несоблюдение Правил дорожного движения (44%), а на третьем – плохие погодные условия (37%) [1]. Эти субъективные оценки в целом коррелируют с экспертными заключениями, которые также относят к основным причинам неоправданно рискованное поведение, управление в нетрезвом виде, несоблюдение дистанции и спешку.

Особую озабоченность вызывает поведение молодых водителей. Статистика показывает, что на 100 полисов водителей в возрасте 20–25 лет приходится почти 27 обращений по страховым случаям. При этом размер ущерба у этой категории в среднем почти в 1.4 раза выше, а количество крупных ДТП с тотальной гибелью автомобиля почти вдвое больше, чем у опытных водителей [1].

Помимо прямых нарушений, значительную опасность представляют

отвлекающие факторы, такие как использование электронных гаджетов за рулем. Исследования указывают, что разговор по телефону снижает скорость реакции на 15–20%, а набор текстовых сообщений может уменьшать внимательность в 6–10 раз. Технические неисправности, хотя и реже являются прямой причиной, серьезно влияют на тяжесть последствий (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация основных причин ДТП

Категория причины	Конкретные проявления и факторы	Влияние на аварийность (на основе опросов и экспертных оценок)
Человеческий фактор (нарушения ПДД и неверные действия)	Невнимательность, отвлечение (телефон, гаджеты), несоблюдение дистанции, превышение скорости, обгон в неположенном месте, игнорирование знаков и разметки.	Признается главной причиной до 90% аварий. 46% респондентов считают невнимательность ключевой причиной.
Управление в состоянии опьянения	Алкогольное, наркотическое или иное опьянение, снижающее реакцию и критичность восприятия.	По мировой статистике, является фактором в ~35% всех аварий.
Неудовлетворительные дорожные условия	Плохое качество покрытия (ямы, выбоины), неисправность светофоров, неправильное расположение знаков, плохая видимость.	37% водителей винят в авариях погоду, 22% – неровности и предметы на дороге.
Технические неисправности ТС	Отказ тормозной системы, рулевого управления, освещения, износ шин.	35% водителей больше всего опасаются именно технических неисправностей как источника опасности.
Неправильное поведение иных участников движения	Переход дороги в неположенном месте, неожиданный выход на проезжую часть, игнорирование сигналов светофора пешеходами.	Частая причина наездов, особенно в темное время суток.

Автомобилисты чаще всего опасаются отказов тормозной системы (43%), неполадок рулевого управления (42%) и проблем с двигателем (17%) [1].

Для наглядного представления о структуре причин ДТП, основанного на мнении самих водителей, ниже приведена диаграмма (рис. 1), построенная по данным социологического опроса.

Расследование ДТП переходит из стадии сбора первичных данных в

стадию профессионального анализа при назначении автотехнической экспертизы. Это специализированное исследование, направленное на объективное восстановление картины произошедшего, установление причинно-следственных связей и определение роли каждого фактора [2].

Деятельность экспертов базируется на Федеральном законе «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации», процессуальных кодексах, Правилах дорожного движения и ведомственных методических рекомендациях [2]. Экспертиза может быть судебной (назначаемой постановлением следователя или определением суда) или внесудебной (например, для досудебного урегулирования спора со страховой компанией).

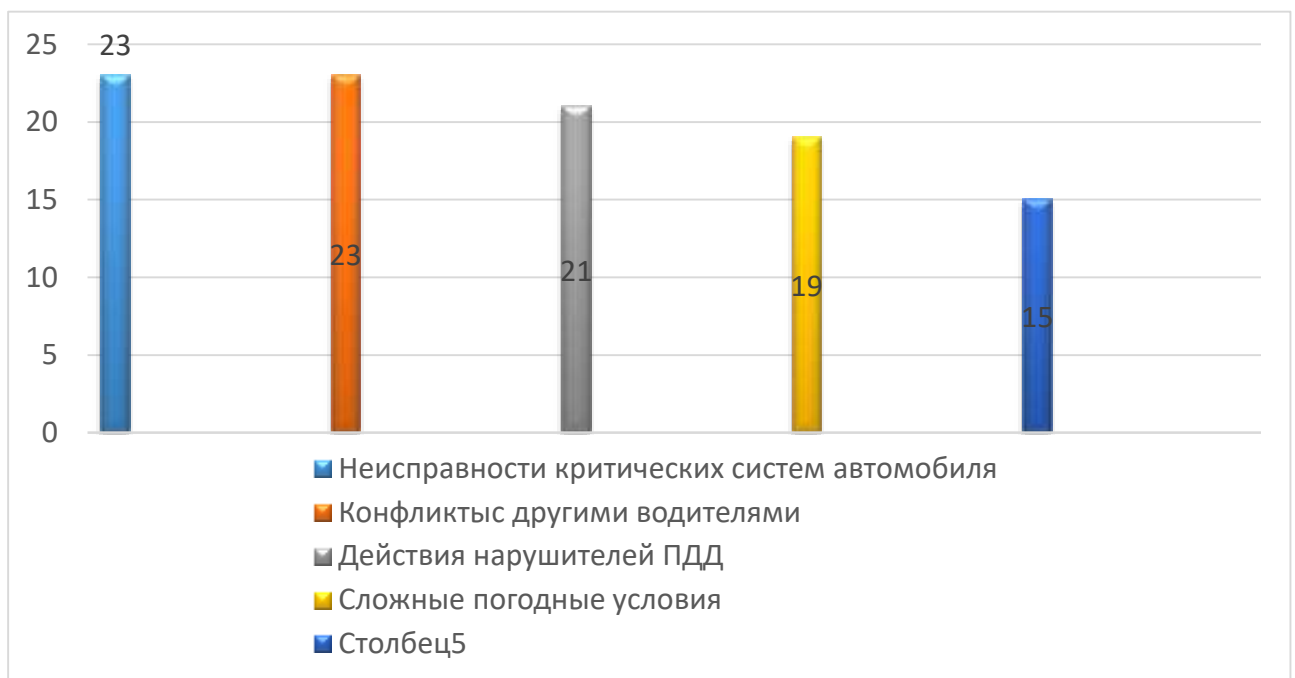


Рисунок 1 – Основные причины ДТП по мнению водителей

Согласно утвержденной классификации, выделяют пять основных видов исследований, каждый из которых решает свой круг задач:

1. Экспертиза обстоятельств ДТП (главная и наиболее комплексная). Ее целью является – реконструкция механизма происшествия. Эксперт определяет

скорости движения, тормозной путь, траектории, взаимное расположение транспортных средств, момент возникновения опасности и наличие технической возможности предотвратить ДТП [2]. Методы включают анализ следов на месте происшествия, данных видеорегистраторов (включая системы кругового обзора), телеметрии (ЭРА-ГЛОНАСС) и повреждений транспортных средств [2].

2. Экспертиза технического состояния транспортного средства направлена на выявление неисправностей, установление времени и причин их возникновения, а также степени влияния на возникновение и развитие ДТП.

3. Транспортно-трасологическая экспертиза (экспертиза следов) исследует следы на транспортных средствах и месте происшествия (торможения, скольжения, волочения, деформации) для установления места столкновения, угла взаимного расположения ТС, детального механизма контакта.

4. Экспертиза дорожных условий оценивает коэффициент сцепления покрытия, геометрические параметры дороги (уклоны, радиусы), условия видимости и обзорности, наличие и соответствие стандартам дорожных знаков и разметки. Определяет влияние этих факторов на развитие аварийной ситуации.

5. Экспертиза для определения стоимости восстановительного ремонта и ущерба устанавливает размер материального ущерба, утраты товарной стоимости, соответствие повреждений и выполненных ремонтных работ.

Для проведения качественной экспертизы необходим полный комплект материалов: протокол и схема места ДТП, объяснения участников, фото- и видеоматериалы, документы на транспортные средства, справки о погодных условиях, данные с видеорегистраторов и телематических систем.

Профилактика ДТП не ограничивается анализом уже случившихся аварий. Все большее значение приобретают превентивные технологии, среди которых особое место занимают системы управления транспортом (Transportation Management System, TMS).

Первоначально TMS создавались для логистических компаний с целью оптимизации маршрутов, затрат на топливо и контроля выполнения перевозок [3].

Однако их функционал напрямую влияет на безопасность. Современные TMS, интегрированные с системами мониторинга транспорта (GPS/ГЛОНАСС), позволяют в реальном времени отслеживать не только местоположение, но и параметры движения транспортного средства: скорость, резкие ускорения и торможения, стиль вождения. Это дает возможность выявлять рискованное поведение водителей (агрессивное вождение, превышение скорости) и своевременно проводить инструктажи. Кроме того, системы помогают планировать маршруты с учетом не только логистической эффективности, но и безопасности, позволяя избегать опасных участков дорог, зон с частыми туманами или сложной дорожной обстановкой.

Наиболее интересной представляется перспектива использования данных TMS в процессе расследования ДТП с участием коммерческого транспорта. Телематические данные (точная скорость до момента удара, срабатывание систем экстренного торможения, показания акселерометров) могут служить объективным цифровым свидетельством, существенно дополняющим традиционные следы и показания. Такой подход позволяет с высокой точностью восстанавливать динамику происшествия, минимизируя субъективные ошибки. Внедрение технологий искусственного интеллекта и машинного обучения в TMS открывает путь к прогнозной аналитике, когда система на основе анализа больших данных может предупреждать о повышенных рисках на определенных маршрутах или для конкретных водителей.

Современная система расследования и экспертизы ДТП представляет собой синтез традиционных методов инженерно-технического анализа и новых цифровых технологий. Установлено, что основой для подавляющего большинства аварий остаются человеческие ошибки и нарушения, что требует не только ужесточения контроля, но и развития культуры безопасного вождения.

Автотехническая экспертиза, с ее четко структурированными видами и методиками, остается краеугольным камнем в установлении истинных причин происшествий для судов, следственных органов и страховых компаний. Ее

эффективность напрямую зависит от полноты и качества предоставляемых материалов, среди которых все большую роль играют цифровые доказательства [5].

Наиболее перспективным направлением развития системы является интеграция данных из превентивных технологий, таких как TMS и системы телематического мониторинга, в процесс экспертного анализа. Это позволяет не только более точно расследовать происшествия, но и создавать эффективные механизмы профилактики, основанные на анализе поведения водителей и объективных параметрах движения. Таким образом, переход от реагирования к прогнозированию и предупреждению рисков становится ключевым фактором в снижении аварийности на дорогах.

Список литературы

1. Группа Ренессанс Страхование. Названа наиболее частая причина ДТП по мнению россиян. Renins.ru (2025). URL: <https://www.renins.ru/press/news/item/nazvana-naibolee-chastaya-prichina-dtp-po-mneniyu-rossiyan>.
2. Автономная некоммерческая организация «Судебный Эксперт». Экспертиза обстоятельств ДТП. Sudexra.ru (2026). URL: <https://sudexra.ru/expertises/ekspertiza-obstoiatelstv-dtp>.
3. КОРУС Консалтинг. TMS (Системы управления транспортом): что это такое. Korusconsulting.ru (2022). URL: <https://korusconsulting.ru/infohub/tms-sistemy-upravleniya-transportom>.
4. Статистка и анализ ДТП с участием женщин-водителей / А. В. Шурупова, И. А. Кондратенко, Н. И. Злобина [и др.] // Современные системы и технологии на транспорте: проблемы и перспективы : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж, 24–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2025. – С. 152-155. – DOI 10.58168/MSTT2025_152-155. – EDN DRBEFP.
5. Оптимизация мониторинга автотранспортной инфраструктуры с использованием технологии централизованной обработки данных / В. А. Иванников, Е. В. Шаталов, В. А. Зеликов [и др.] // Воронежский научно-технический Вестник. – 2025. – Т. 4, № 4(54). – С. 100-108. – DOI 10.34220/2311-8873-2025-100-108. – EDN CVQVKZ.

References

1. Renaissance Insurance Group. The most common cause of an accident according to Russians is named. Renins.ru (2025). URL: <https://www.renins.ru/press/news/item/nazvana-naibolee-chastaya-prichina-dtp-po-mneniyu-rossiyan>.
2. Autonomous non-profit organization "Judicial Expert". Examination of the circumstances of the accident. Sudexpa.ru (2026). URL: <https://sudexpa.ru/expertises/ekspertiza-obstoiatelstv-dtp>.
3. CORUS Consulting. TMS (Transport Management Systems): what is it. Korusconsulting.ru (2022). URL: <https://korusconsulting.ru/infohub/tms-sistemy-upravleniya-transportom>.
4. Statistics and analysis of accidents involving women drivers / A.V. Shur-pov, I. A. Kondratenko, N. I. Zlobina [et al.] // Modern systems and technologies in transport: problems and prospects : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 95th anniversary of the VGLTU named after G.F. Morozova, Voronezh, April 24-25, 2025. Voronezh: Voronezh State Forestry Engineering University named after G.F. Morozov, 2025. pp. 152-155. – DOI 10.58168/MSTT2025_152-155. – EDN DRBEFP.
5. Optimization of monitoring of motor transport infrastructure using centralized data processing technology / V. A. Ivannikov, E. V. Shatalov, V. A. Zelikov [et al.] // Voronezh Scientific and Technical Bulletin. – 2025. – Vol. 4, No. 4(54). – pp. 100-108. – DOI 10.34220/2311-8873-2025-100-108. – EDN CVQVKZ.

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ГАЗОБАЛЛОННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ГРАФ-МОДЕЛЕЙ

Иванников В.А.¹, Новиков А.П.¹, Хрипченко М.С.¹,
Бухтояров В.Н.¹, Голев А.Д.¹, Ширяев С.А.²

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия

²ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
технический университет»
г. Волгоград, Россия

Аннотация. Предложена технология диагностирования газобаллонных автомобилей, позволяющая сократить время поиска неисправностей и снизить требования к квалификации диагностов на основе алгоритма накопления опыта с последующей автоматической адаптацией и реорганизацией в соответствии вероятностью возникновения дефектов и таблицей трудоёмкостей их устранения. Разработанная система поддержки принятия решений при диагностировании системы питания газобаллонных транспортных средств позволяет повысить общую эффективность производимых диагностических мероприятий.

Ключевые слова: система питания двигателя внутреннего сгорания, газобаллонный автомобиль, диагностика, алгоритм.

DIAGNOSTICS OF GAS-CARTELLED VEHICLES BASED ON GRAPH MODELS

Ivannikov V.A.¹, Novikov A.P.¹, Khripchenko M.S.¹,
Bukhtoyarov V.N.¹, Golev A.D.¹, Shiryaev S.A.²

¹*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

²*Volgograd State Technical University,
Volgograd, Russia*

Abstract: A technology for diagnosing gas-cylinder vehicles is proposed, which allows to reduce the time of searching for faults and to reduce the requirements for the qualification of diagnosticians on the basis of the algorithm of experience accumulation with subsequent automatic adaptation and reorganization in accordance with the probability of occurrence of defects and the table of labor costs for their elimination. The developed decision support system for diagnosing the power supply system of gas-cylinder vehicles allows to increase the overall efficiency of the performed diagnostic activities.

Keywords: internal combustion engine power system, gas-powered vehicle, diagnostics, algorithm.

Широкое применение газобаллонной техники, работающей на компримированном природном газе (КПГ), в транспортных операциях и сельском хозяйстве требует коренной модернизации ремонтно-обслуживающей базы автопредприятий. Вместе с тем, необходимо обеспечить процессы обслуживания газобаллонного оборудования автомобилей (ГБО) квалифицированными кадрами, владеющими компетенциями анализа показателей рабочих процессов, понимающих причинно-следственную связь диагностических параметров и технического состояния элементов системы питания.

Широкое разнообразие имеющихся на рынке систем ГБО требует быстрой адаптации специалиста к конкретным условиям, определяемым марками и моделями применяемого оборудования. Это может затруднить процесс установления технического состояния системы как с точки зрения точности постановки диагноза (выявления неисправности), так и с позиции существенного увеличения трудоемкости выполняемых работ. Решением проблемы может быть алгоритмическая система диагностирования на основе граф-моделей, позволяющая создать оптимальный алгоритм диагностирования конкретной системы ГБО.

Существующие методы технического контроля (диагностики) ГБО заключаются в следующем [1].

1. Проверка герметичности системы, работающей на КПГ. Технологический процесс испытаний на герметичность систем на компримированном природном газе начинается с закрытия наполнительного, магистрального и расходных вентилей системы. Затем через заправочное устройство с испытательного поста подается воздух, КПГ или инертный газ под давлением 1,0 МПа и методом обмыливания или специальным течеискателем проверяют герметичность соединений производят последовательно при давлениях: 1,0; 2,5; 4,9; 9,8 и 19,6 МПа.

2. Испытание газового редуктора. Ключевая функция редуцирующего устройства в системе автомобильного газобаллонного оборудования, независимо от того, на каком газе работает система и при каком входном давлении – поддержание выходного давления газа на установленном при регулировке уровне. Диагностическим параметром при испытании газовых редукторов автомобильных газотопливных систем является рабочее давление и его стабильность во времени при различных режимах работы двигателя.

3. Диагностирование датчиковой аппаратуры ГБО.

4. Диагностирование газовых форсунок. Одна из основных задач диагностирования газовых форсунок – выявить возникающую в процессе эксплуатации неравномерность цикловой подачи газа по секциям рампы форсунок.

5. Диагностирование фильтров газа. Показателем исправности фильтра является его пропускная способность, т.е. давление газа на входе и выходе фильтра не должны значительно различаться.

Анализ состояния вопроса диагностирования газобаллонных транспортных средств показал, что единого алгоритма проведения работ по техническому обслуживанию современных газобаллонных автомобилей нет, и на практике используются устаревшие предписания. Производители ГБО дают рекомендации по техническому обслуживанию и ремонту, однако нормативы

наработок часто не соответствуют действительности, поскольку не производится их корректировка относительно условий эксплуатации [2].

Проведение диагностирования без выведения оборудования из рабочего процесса и демонтажа требует построения моделей, адекватно описывающих состояние объекта в соответствии с однозначными диагностическими параметрами. Для синтеза диагностических моделей автотранспортных средств целесообразно использовать деревья решений, представляющие собой графовые интеллектуальные модели. Такие модели обладают высокими обобщающими способностями и хорошо интерпретируются людьми-специалистами в прикладных областях [3].

Для построения диагностической модели необходимо составить блок-схему системы питания газобаллонного транспортного средства (ГБТС) в наиболее распространённом её виде для оборудования «четвертого поколения» (инжекторного типа).

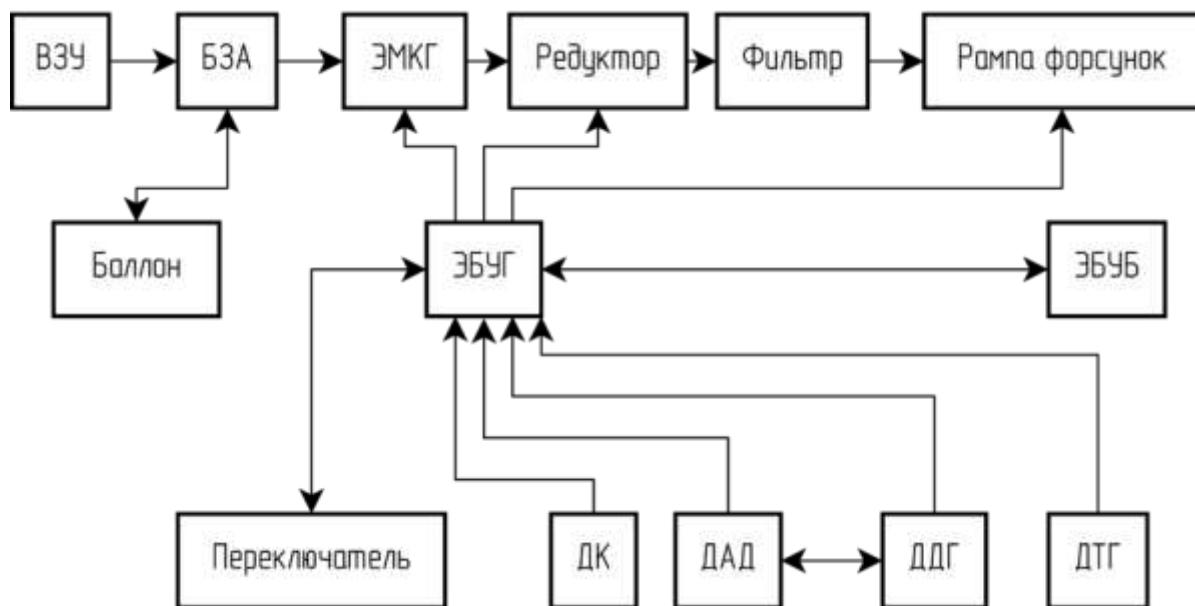


Рисунок 1 – Блок-схема системы питания ГБТС

Исходя из блок-схемы, представленной на рисунке 1, составим диагностическую граф-модель (рис. 2) со следующими упрощениями:

– ЭБУ газовой и ЭБУ бензиновой систем будут рассмотрены как «черные ящики» в виду того, что сами являются сложной системой, требующей детального рассмотрения в плоскости диагностики программно-аппаратных электронных комплексов;

– неисправности, связанные с негерметичностью магистралей газовой системы питания, рассматриваться в данной модели не будут, т.к. должны быть выявлены еще на предварительном этапе работ по обслуживанию и ремонту ГБТС;

– неисправности баллонов также не рассматриваются, так как они выявляются на этапе работ по периодическому освидетельствованию.

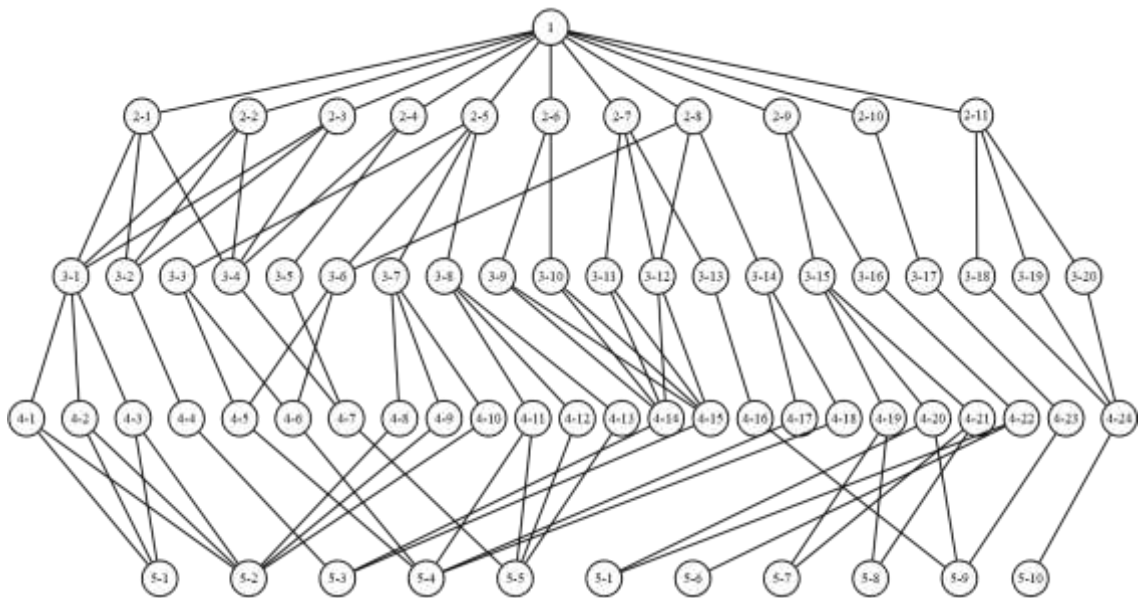


Рисунок 2 – Пример граф-модели системы питания газобаллонного транспортного средства

После того, как построена граф-модель и аналитическим путём выделены отдельные дефекты основных узлов, необходимо построить матрицу состояний диагностируемого объекта с целью её дальнейшей оптимизации. В качестве элементарных проверок в матрицу состояний объекта диагностирования будут занесены методы определения технического состояния отдельных узлов системы питания газобаллонных транспортных средств.

Полученная граф-модель является оптимальной для исходных условий, однако в каждом конкретном случае применения необходимо производить корректирование матрицы вероятностей возникновения дефектов на основании накопления статистических данных, что в той или иной мере будет влиять на состав и последовательность выполнения элементарных диагностических операций.

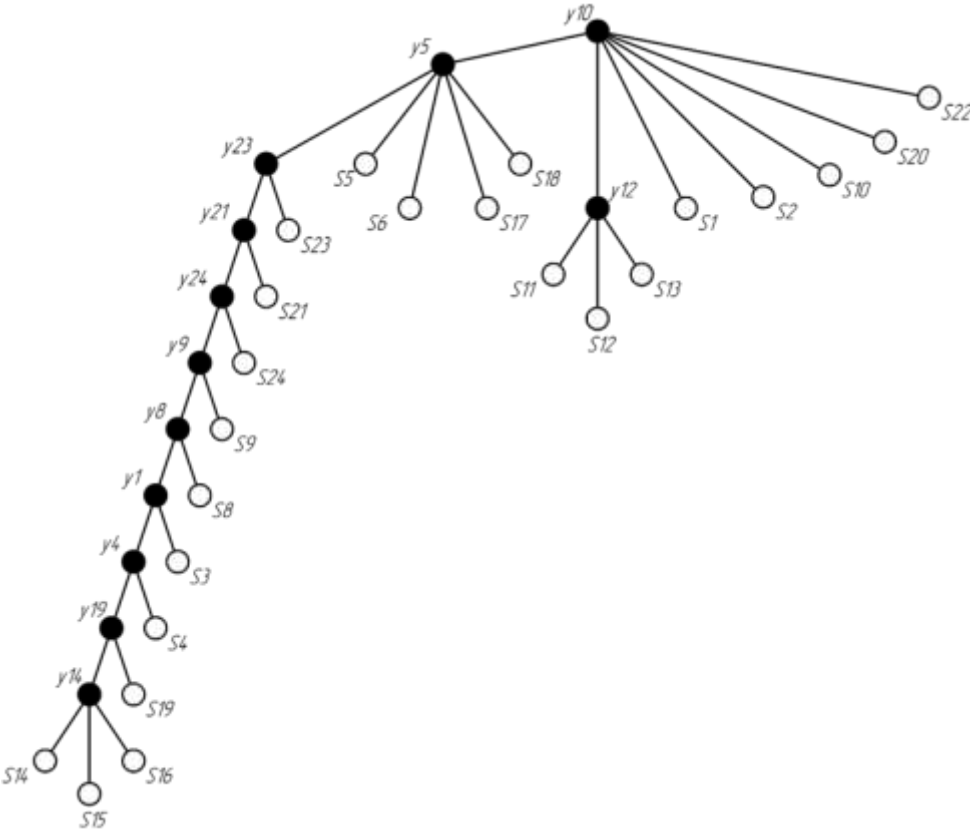


Рисунок 3 – Оптимизированная граф-модель процесса диагностирования системы питания ГБТС

Диагностические параметры делятся на универсальные и специальные. К универсальным относятся температурные градиенты элементов автомобиля, шумы, вибрации и т.п. Существенным препятствием к обособленному применению универсальных диагностических параметров является сложность разработки методов отделения полезной информации от мусорной части регистрируемого сигнала.

Специальные параметры, напротив, наиболее информативны с точки зрения практики применения, так как не загружены значительным количеством информационного мусора в регистрируемом сигнале и часто имеют однозначное соответствие с тем или иным состоянием диагностируемого объекта [4,5].

При диагностировании состояния любого объекта необходимо выбирать в качестве диагностических параметров косвенные признаки, тем или иным образом связанные с состоянием объекта. Выбранные параметры должны соответствовать трем критериям: чувствительность, однозначность и стабильность, т.е. критерий должен указывать только на одно состояние объекта, иметь максимальное различие при исправном и неисправном состояниях объекта, и при этом иметь минимальный диапазон вариации при многократных измерениях в определенном состоянии.

Представленная методика диагностирования ГБО автомобилей была апробирована на экспериментальных установках лаборатории инновационного автомобильного транспорта автомобильного факультета ВГЛТУ, при этом были получены следующие результаты.

1. Разработана граф-модель, позволяющая сократить объем вычислений при достаточной точности решения за счет отсутствия необходимости установления точных количественных соотношений между параметрами, и обеспечивающая возможность изменения модели в случае конструктивных изменений в объекте или методах неразрушающего контроля.

2. Разработан базовый алгоритм сплошной диагностики, позволяющий сократить время сплошной проверки до 73-х минут (на 29,4 %) за счет сокращения числа элементарных проверок до 12, что в два раза меньше, чем в исходной модели.

3. На основании базового алгоритма разработано ядро системы поддержки принятия решений при диагностировании системы питания ГБТС с возможностью её обучения в процессе эксплуатации без необходимости

проведения дополнительных математических преобразований или вычислений специалистами на сервисных предприятиях

Список литературы

1. Современные методы диагностики агрегатов и систем автомобилей / В. А. Гаркуша, А. В. Криворучко, И. А. Кравцов, В. А. Иванников // Перспективы развития, инновации и информационные технологии на транспорте - 2025 : Материалы Международной молодежной научно-практической конференции, посвященной 95-летию ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж, 23–24 октября 2025 года. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2025. – С. 268-272. – DOI 10.58168/MSTT2025_268-272. – EDN CAIFRX.

2. Никулин, М. А. Анализ методик технического обслуживания газобаллонных автомобилей / М. А. Никулин, В. А. Иванников, И. Е. Поляков // Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта : Сборник научных трудов, посвященный 85-летию кафедры ЭАТиС МАДИ, по материалам 79-й научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ, Москва, 26–27 января 2021 года. – Москва: Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), 2021. – С. 106-110. – EDN MХKBUR.

3. Иванников, В. А. Перспективное средство диагностирования датчиков давления и температуры, используемых в газотопливных системах автомобилей / В. А. Иванников, М. А. Никулин, А. В. Латынин // Инновационные технологии на автомобильном транспорте : Материалы Всероссийской научно-технической конференции, Воронеж, 18 мая 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2021. – С. 64-69. – DOI 10.34220/IТRT2021_64-69. – EDN IHVPAD.

4. Иванников, В. А. Анализ методов и средств диагностирования газовых электромагнитных форсунок автомобильных газотопливных систем / В. А. Иванников, М. А. Никулин, И. Е. Поляков // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование : Сборник научных трудов 7-й Международной молодежной научно-практической конференции. В 3-х томах, Курск, 12 ноября 2020 года / Отв. редактор Е.В. Павлов. Том 2. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 39-43. – EDN HGNXTF.

5. Иванников, В. А. Анализ применяемых средств диагностирования газовых электромагнитных форсунок, используемых в газотопливных системах на автомобильном транспорте / В. А. Иванников, М. А. Никулин, И. Е. Поляков // Воронежский научно-технический Вестник. – 2020. – Т. 3, № 3(33). – С. 121-127. – DOI 10.34220/2311-8873-2020-3-3-121-126. – EDN LMZZVH.

References

1. Modern Methods of Diagnostics of Vehicle Units and Systems / V. A. Garkusha, A. V. Krivoruchko, I. A. Kravtsov, and V. A. Ivannikov // Prospects for Development, Innovations, and Information Technologies in Transport - 2025: Proceedings of the International Youth Scientific and Practical Conference Dedicated to the 95th Anniversary of the G. F. Morozov Voronezh State Forestry University, Voronezh, October 23-24, 2025. – Voronezh: G.F. Morozov Voronezh State Forestry University, 2025. – Pp. 268-272. – DOI 10.58168/MSTT2025_268-272. – EDN CAIFRX.
2. Nikulin, M. A. Analysis of Methods for Maintaining Gas-Powered Cars / M. A. Nikulin, V. A. Ivannikov, and I. E. Polyakov // Problems of Technical Operation and Car Service of Road Transport: Collection of Scientific Papers Dedicated to the 85th Anniversary of the Department of Technical Operation and Car Service of the Moscow State Academy of Road and Information Engineering, based on the materials of the 79th Scientific and Research Conference of the Moscow State Academy of Road and Information Engineering, Moscow, January 26–27, 2021. – Moscow: Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), 2021. – Pp. 106-110. – EDN MXKBUR.
3. Ivannikov, V. A. A Promising Diagnostic Tool for Pressure and Temperature Sensors Used in Gas-Fueled Vehicle Systems / V. A. Ivannikov, M. A. Nikulin, and A. V. Latynin // Innovative Technologies in Automotive Transport: Proceedings of the All-Russian Scientific and Technical Conference, Voronezh, May 18, 2021. – Voronezh: G.F. Morozov Voronezh State Forestry University, 2021. – Pp. 64-69. – DOI 10.34220/ITRT2021_64-69. – EDN IHVPAD.
4. Ivannikov, V. A. Analysis of Methods and Means of Diagnosing Gas Electromagnetic Nozzles of Automotive Gas Fuel Systems / V. A. Ivannikov, M. A. Nikulin, I. E. Polyakov // Product Quality: Control, Management, Improvement, and Planning : Collection of Scientific Papers of the 7th International Youth Scientific and Practical Conference. In 3 volumes, Kursk, November 12, 2020 / Edited by E. V. Pavlov. Volume 2. – Kursk: Southwestern State University, 2020. – Pp. 39-43. – EDN HGNXTF.
5. Ivannikov, V. A. Analysis of the Diagnostic Tools Used for Gas Electromagnetic Nozzles in Gas Fuel Systems for Motor Vehicles / V. A. Ivannikov, M. A. Nikulin, and I. E. Polyakov // Voronezh Scientific and Technical Bulletin. – 2020. – Vol. 3, No. 3(33). – Pp. 121-127. – DOI 10.34220/2311-8873-2020-3-3-121-126. – EDN LMZZVH.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫМ КАЗЕННЫМ ПАССАЖИРСКИМ АВТОТРАНСПОРТНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Штепа А.А.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Российская Федерация*

Аннотация. В статье автор анализирует организационную структуру управления муниципальным казенным пассажирским автотранспортным предприятием. Выявляются системные дисфункции традиционной линейно-функциональной модели: бюрократическая инертность, функциональная разобщенность и преобладание контрольных функций над развитием. Автор устанавливает прямую связь между устаревшей структурой, хронической убыточностью и финансовой зависимостью от бюджета. В качестве решения предлагаются практические меры: внедрение проектного управления, создание стратегического контура, оптимизация иерархии, а также интеграция вероятностно-адаптивного моделирования для поддержки принятия решений. Цель преобразований – повышение гибкости, эффективности и сбалансированное выполнение социальной и хозяйственной функций предприятия.

Ключевые слова: организационная структура, муниципальное казенное предприятие, пассажирский автотранспорт, управленческие решения, линейно-функциональная структура, вероятностно-адаптивное моделирование, финансовая устойчивость, проектное управление, оптимизация, социальная функция.

IMPROVING THE ORGANIZATIONAL MANAGEMENT STRUCTURE OF A MUNICIPAL TREASURY-PASSENGER AUTOMOBILE ENTERPRISE

Shtepa A.A.

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract: In the article, the author analyzes the organizational management structure of a municipal treasury passenger automobile transport enterprise. Systemic dysfunctions of the traditional linear-functional model are identified: bureaucratic inertia, functional disunity, and the dominance of control functions over development. The author establishes a direct link between the outdated structure, chronic unprofitability, and financial dependence on the budget. Practical solutions are proposed: implementing project management, creating a strategic management loop, optimizing the hierarchy, and integrating probabilistic-adaptive modeling to support decision-making. The goal of the transformations is to enhance flexibility, efficiency, and the balanced fulfillment of the enterprise's social and economic functions.

Keywords: organizational structure, municipal treasury enterprise, passenger automobile transport, management decisions, linear-functional structure, probabilistic-adaptive modeling, financial sustainability, project management, optimization, social function.

Современные вызовы, стоящие перед системой городского пассажирского транспорта, носят системный характер: сокращение пассажиропотока, старение парка, хроническая убыточность операционной деятельности и рост зависимости от бюджетных субсидий. В этих условиях муниципальные казенные пассажирские автотранспортные предприятия (ПАТП) оказываются в эпицентре сложного противоречия между необходимостью выполнения социального мандата и требованием хозяйственной эффективности в рамках жестких бюджетных ограничений.

Эффективность разрешения этого противоречия в решающей степени определяется адекватностью организационной структуры управления, которая в большинстве случаев является наследием плановой экономики. Традиционная

линейно-функциональная, бюрократизированная модель, ориентированная на внутренний контроль и регламентацию, демонстрирует свою несостоятельность в динамичной рыночной среде. Она не способна обеспечить необходимую гибкость, оперативность принятия решений и адаптацию к изменениям спроса, что прямо влияет на финансовые результаты и качество транспортного обслуживания.

Таким образом, актуальной научно-практической задачей является разработка подходов к совершенствованию организационной структуры управления муниципальных казенных ПАТП, основанных на глубоком анализе ее системных дисфункций и применении современных инструментов поддержки принятия управленческих решений [1, 2].

Управленческая деятельность муниципальных казенных ПАТП представляет собой сложный, регламентированный процесс, сущность которого заключается в организационном обеспечении функционирования предприятия для достижения дуалистических целей: выполнения социального заказа и поддержания хозяйственной деятельности. Согласно теоретическим исследованиям, такая деятельность характеризуется жесткой правовой регламентацией, высокой информационной нагрузкой и необходимостью постоянного балансирования между противоречивыми критериями.

Организационная структура, сложившаяся в типичном муниципальном казенном ПАТП, является прямым отражением его правового статуса и указанных условий. Ее ключевые характеристики и вытекающие из них системные проблемы структурированы и представлены в таблице 1.

Выявленные структурные дисфункции имеют прямое отражение в финансово-экономических результатах деятельности предприятия.

Таблица 1 – Ключевые характеристики и системные дисфункции организационной структуры муниципального казенного пассажирского автотранспортного предприятия

<p>Жесткая иерархия и централизация</p>	<p>Структура носит ярко выраженный линейно-функциональный характер с глубокой вертикалью власти. Многоуровневая иерархия (генеральный директор – заместители – начальники управлений – начальники цехов – исполнители) обеспечивает контроль, но порождает бюрократическую инертность. Процесс принятия решений становится итеративным и замедленным, так как даже оперативные вопросы требуют согласования на нескольких уровнях, а ключевые решения – одобрения учредителя. Это лишает предприятие возможности быстро реагировать на изменения рыночной конъюнктуры.</p>
<p>Функциональная разобщенность и дублирование</p>	<p>Четкое разделение на изолированные функциональные блоки (эксплуатационный, технический, экономико-административный) создает «силосы». Взаимодействие между ними формализовано и часто конфликтно. Например, эксплуатационный блок заинтересован в максимальном выпуске транспорта, а технический – в соблюдении нормативов на ремонт, что порождает внутренние противоречия. Наблюдается дублирование функций, например, в сборе данных о пассажиропотоке, что ведет к росту непроизводительных затрат.</p>
<p>Доминирование функций контроля над функциями развития</p>	<p>В структуре значительную долю занимают подразделения, обеспечивающие соблюдение регламентов, учет и отчетность перед учредителем (бухгалтерия, экономический отдел, юридический отдел, службы безопасности). При этом практически отсутствуют формальные структурные единицы, ответственные за стратегическое развитие, маркетинг, анализ клиентского опыта, коммерциализацию услуг и привлечение внебюджетных доходов. Это закрепляет ориентацию на процесс, а не на результат, и делает предприятие зависимым от бюджетных трансфертов.</p>
<p>«Тяжелая» структура с высокими постоянными издержками</p>	<p>Как казенное предприятие, муниципальное казенное ПАТП обязано содержать закрепленный за ним имущественный комплекс, включая часто устаревшую и изношенную инфраструктуру (контактные сети, тяговые подстанции, устаревшие депо). Это приводит к необходимости содержать крупные вспомогательные технические подразделения, что формирует высокую долю постоянных, слабо управляемых затрат в себестоимости перевозок.</p>

Таким образом, существует прямая причинно-следственная связь: архаичная, затратная и негибкая организационная структура консервирует высокие издержки, препятствует генерации операционной прибыли и ведет к перманентному финансовому кризису, разрешаемому только за счет средств бюджета.

Таблица 2 – Влияние дисфункций организационной структуры на финансово-экономические результаты деятельности муниципального казенного пассажирского автотранспортного предприятия

Хроническая убыточность основной деятельности	Несмотря на рост выручки, убыток от продаж имеет устойчивую тенденцию к увеличению. Это свидетельствует об опережающем росте себестоимости перевозок, во многом обусловленном неэффективным управлением ресурсами и высокой долей накладных расходов, заложенных в организационной структуре.
Кризис показателей ликвидности и платежеспособности	Коэффициент текущей ликвидности может достигать критически низких значений, что указывает на неспособность предприятия покрыть краткосрочные обязательства за счет оборотных активов. Это следствие как убыточности, так и неоптимального управления оборотным капиталом.
Накопление непокрытого убытка и финансовая зависимость	Накопленный многомиллионный убыток и отрицательные значения всех коэффициентов рентабельности свидетельствуют о глубокой неэффективности модели хозяйствования. Единственным стабилизирующим фактором выступают значительные бюджетные субсидии, что подтверждает абсолютную зависимость предприятия от муниципального финансирования.

Преодоление системных проблем требует не поверхностных (косметических) изменений, а трансформации философии управления – перехода от реактивной, иерархической модели к преактивной, основанной на данных и прогнозном моделировании. Совершенствование организационной структуры должно стать частью этой трансформации. [3]

Во-первых, необходимо внедрение элементов проектного и процессного управления. Для преодоления функциональной разобщенности рекомендуется создавать временные межфункциональные рабочие группы (проектные команды) для решения конкретных сквозных задач (оптимизация маршрутной сети, внедрение новой системы диспетчеризации, программа обновления парка). Это позволит сфокусировать ресурсы разных подразделений на конечном результате, минуя бюрократические барьеры.

Во-вторых, формирование стратегического контура управления. В структуре необходимо формально выделить функцию или подразделение стратегического развития. Его задачами должны стать: анализ рынка и долгосрочное прогнозирование, разработка программ развития и

инвестиционных проектов, поиск механизмов государственно-частного партнерства, развитие коммерческих направлений (заказные перевозки, реклама, услуги сторонним организациям) для диверсификации доходов. [1, 2]

В-третьих, оптимизация и уплощение иерархии. Целесообразно провести аудит управленческих звеньев с целью сокращения избыточных уровней. Расширение полномочий и ответственности руководителей среднего звена (начальников автоколонн, служб) позволит повысить оперативность и разгрузить высшее руководство для решения стратегических задач. Необходима четкая регламентация зон ответственности.

В-четвертых, интеграция инструментов поддержки принятия решений в организационные процессы. Ключевым элементом совершенствования является внедрение в управленческую практику аппарата вероятностно-адаптивного моделирования. Разработанные алгоритмы структурной идентификации прогностических моделей (например, на основе метода группового учета аргументов – МГУА) позволяют формализовать процессы принятия решений в условиях неопределенности. В организационной структуре это может выражаться в создании аналитического центра или закреплении соответствующих функций за экономическим отделом, который будет предоставлять обоснованные прогнозы пассажиропотока, финансовых результатов, оценки рисков по инвестиционным проектам, формируя информационную основу для решений руководства и их аргументации перед учредителем. [3]

Проведенный анализ позволяет утверждать, что организационная структура типичного муниципального казенного ПАТП является системным сдерживающим фактором его развития. Будучи наследием индустриальной эпохи, она воспроизводит бюрократическую инертность, функциональную разобщенность и ориентацию на затраты, что прямо ведет к хронической убыточности и финансовой зависимости.

Совершенствование структуры должно быть не самоцелью, а инструментом реализации новой управленческой парадигмы. Предложенные направления – внедрение проектного управления, создание стратегического

контура, оптимизация иерархии – направлены на повышение гибкости, клиентоориентированности и экономической обоснованности принимаемых решений.

Особое значение имеет интеграция в организационные процессы научно обоснованных методов поддержки принятия решений, таких как вероятностно-адаптивное моделирование. Это позволяет перевести управление на качественно новый уровень, основанный не на интуиции, а на анализе данных и построении прогнозных сценариев.

Реализация этих мер в комплексе позволит создать организационную структуру, способную эффективно балансировать между социальной миссией и требованием экономической устойчивости, обеспечивая тем самым долгосрочное развитие муниципального пассажирского транспорта как критически важного элемента городской инфраструктуры.

Список литературы

1. Анисимов, А. П. Экономика, планирование и анализ деятельности автотранспортных предприятий / А. П. Анисимов. – М.: Транспорт, 1998. – 245 с.
2. Грабауров, В. А. Менеджмент на транспорте: учеб. пособие / В. А. Грабауров. – Мн.: Вышэйшая школа, 2015. – 287 с.
3. Штепа, А. А. Управление процессами принятия решений в организационных системах автотранспортных предприятий на основе аппарата стохастического моделирования : специальность 2.3.4. Управление в организационных системах : дис. ... канд. техн. наук : защищена 07.06.2024 / Штепа Алексей Анатольевич. – Воронеж, 2024. – 149 с.

References

1. Anisimov, A. P. Economics, planning and analysis of the activities of motor transport enterprises / A. P. Anisimov. – M.: Transport, 1998. – 245 p.
2. Grabaurov, V. A. Management in transport: textbook. manual / V. A. Grabaurov. – Mn.: Higher School, 2015. – 287 p.
3. Shtepa, A. A. Management of decision-making processes in the organizational systems of motor transport enterprises based on the stochastic modeling apparatus : specialty 2.3.4. Management in organizational systems: dis. ... candidate of technical sciences: defended 07.06.2024 / Shtepa Alexey Anatolyevich, 2024. – 149 p.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ТРАНСПОРТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ НОВЫХ ЖИЛЫХ РАЙОНОВ

Штепа А.А., Зеликова Н.В., Щедрина Ю.В., Шаталов Е.В.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Российская Федерация*

Аннотация. В статье авторы рассматривают комплексный подход к транспортной интеграции нового жилого микрорайона «Острова» в Калуге. На основе детального прогноза транспортного спроса до 2035 года обосновываются проектные решения, включающие дифференцированную организацию выездов на магистрали, применение внутренних кольцевых пересечений для повышения безопасности и внедрение элементов интеллектуальной транспортной системы. Особое внимание уделено развитию устойчивой мобильности: созданию велодорожек, безопасных пешеходных зон и озелененных пространств. Проект представляет собой сбалансированное планирование, сочетающее транспортную эффективность, безопасность и качество городской среды.

Ключевые слова: транспортное планирование, интеграция жилых районов, интеллектуальные транспортные системы, безопасность дорожного движения, устойчивая мобильность.

INTEGRATED APPROACH TO TRANSPORT INFRASTRUCTURE INTEGRATION IN NEW RESIDENTIAL DISTRICTS

Shtepa A.A., Zelikova N.V., Shchedrina Yu.V., Shatalov E.V.

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract: In the article, the authors examine an integrated approach to the transport integration of the new residential microdistrict «Ostrova» in Kaluga. Based on a detailed forecast of transport demand up to 2035, the authors justify design solutions, including differentiated access design to highways, the use of internal

roundabouts to improve safety, and the implementation of intelligent transport system elements. Particular attention is paid to developing sustainable mobility: creating bicycle paths, safe pedestrian zones, and green spaces. The project represents balanced planning that combines transport efficiency, safety, and quality of the urban environment.

Keywords: transport planning, integration of residential areas, intelligent transport systems, road safety, sustainable mobility.

Развитие городов через строительство новых крупных жилых массивов на периферии или на внутригородских резервных территориях – вызов для транспортных систем. Успех такого развития определяется не только качеством жилья, но и тем, насколько органично новый район встраивается в городскую ткань, прежде всего – в ее транспортный каркас. Ошибки на этапе планирования приводят к хроническим заторам, снижению безопасности и ухудшению качества городской среды. [2]

Проект организации дорожного движения для улично-дорожной сети микрорайона «Острова» в г. Калуге представляет собой содержательную транспортную задачу системного подхода. Микрорайон рассчитан на 9000 жителей и расположен в северной части города, между улицами Московская и Дорожная. Его интеграция потребовала решения комплекса задач: от анализа текущей загрузки магистралей до проектирования внутренней сети, дружелюбной ко всем видам мобильности.

Фундаментом транспортной интеграции является создание эффективных и безопасных связей с существующей сетью. Микрорайон «Острова» получает два ключевых выезда:

1. На ул. Московскую – магистраль общегородского значения (4 полосы движения). Примыкание расположено в сложном узле, в 50 метрах от двух других въездов на прилегающие территории. Проектом изначально рассматривался вариант со светофором, однако, на основе прогнозов интенсивности, было принято решение организовать правоповоротное движение. Для долгосрочной оптимизации потока запланирована разработка

отдельного проекта с возможностью установки светофора, интегрируемого в общегородскую интеллектуальную транспортную систему (ИТС).

2. На ул. Дорожную – магистраль районного значения (2 полосы). Здесь проектом предусмотрено устройство регулируемого светофорного пересечения (объект №7), что обусловлено прогнозируемым значительным потоком из микрорайона и необходимостью организации безопасного пешеходного перехода.

Такой дифференцированный подход – отказ от светофора на мощной магистрали при его установке на менее загруженной – демонстрирует гибкость проектирования, основанного на данных, а не на шаблонных решениях. Это позволяет минимизировать вмешательство в сложившуюся транспортную схему на Московской, где уже работают светофорные объекты, и при этом обеспечить контролируемый и безопасный выезд на Дорожную.

Все проектные решения базируются на детальном прогнозе транспортного спроса. Расчеты, выполненные с привлечением данных аэрофотосъемки и имитационного моделирования, учитывают текущую интенсивность на прилегающих улицах (по состоянию на 2025 г.), уровень автомобилизации (планируемый рост с 345 до 450 авто/1000 жит. к 2035 г.), добавочную нагрузку от других строящихся районов (например, микрорайона ДРЗТ). Результаты прогноза представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Прогноз интенсивности движения на прилегающих магистралях и выездах из микрорайона «Острова» на 2025-2035 гг.

Объект	2025 г.	2028 г. (прогноз)	2035 г. (прогноз)	Прирост к 2035 г.
Ул. Московская	2169 ед./ч	3187 ед./ч	3586 ед./ч	+65%
Ул. Дорожная	810 ед./ч	1155 ед./ч	1299 ед./ч	+60%
Выезд с ЖК «Острова» на ул. Московскую	–	888 ед./ч	999 ед./ч	–
Выезд с ЖК «Острова» на ул. Дорожную	–	296 ед./ч	332 ед./ч	–

Данные из таблицы не просто обосновывают пропускную способность новых дорог, но и задают рамки для выбора типа пересечений, необходимости светофорного регулирования и параметров пешеходных потоков. Прогноз показывает значительный рост нагрузки на магистрали, что подтверждает необходимость их будущей модернизации и интеграции в ИТС.

Внутренняя улично-дорожная сеть микрорайона запроектирована с акцентом на безопасность и устойчивость работы [1, 2].

Во-первых, кольцевые пересечения (круговое движение). В узловых точках внутри микрорайона запланировано устройство двух кольцевых пересечений с внешним диаметром 70 м. Их преимущества для условий жилой застройки очевидны: отказ от светофорного регулирования, снижение скорости движения, радикальное сокращение числа конфликтных точек и, как следствие, снижение аварийности и тяжести ДТП (в 1,5-3 раза по сравнению с обычными перекрестками). Это решение также способствует улучшению архитектурного облика территории за счет организации озелененного центрального островка.

Во-вторых, иерархия светофорного регулирования. Проектом предусмотрено 7 светофорных объектов, из которых 6 – на пешеходных переходах с вызывными устройствами (ПВУ). Это соответствует требованиям ГОСТ: светофоры устанавливаются на дорогах с двумя и более полосами в каждом направлении. Акцент на вызывных пешеходных фазах минимизирует задержки для транспорта при отсутствии пешеходов. Особого внимания заслуживает запланированная установка 20 детекторов транспорта двух типов («Смартвижин II» у стоп-линий и «Скальд-4» на подходах). Это оборудование позволит в будущем реализовать адаптивное регулирование, подстраивающееся под реальный поток, и станет частью общегородской ИТС, что является примером проектирования с заделом на будущее.

Проект выходит за рамки сугубо транспортных задач, затрагивая аспекты экологии и качества жизни [2].

На всех трех участках проектируемой сети предусмотрены велодорожки (шириной 1,0 м, с двусторонним движением). Они физически отделены от проезжей части и тротуаров полосой озеленения, что обеспечивает безопасность и комфорт. Это прямая инвестиция в развитие немоторизованных видов транспорта.

Организация 11 наземных переходов (4 нерегулируемых, 7 регулируемых), тротуаров шириной от 2,3 до 5,0 м, понижений бордюрного камня для маломобильных групп населения – все это формирует связную и безопасную пешеходную сеть.

Создание 9 парковочных карманов на 162 места (включая 16 для инвалидов) позволяет убрать транспорт с проезжей части, предотвращая стихийную парковку. Размещение мест под углом 45° повышает эффективность использования пространства.

Разделительные полосы между проезжей частью, тротуарами и велодорожками отводятся под озеленение. Это не только эстетика, но и улучшение микроклимата, шумопоглощение. Система искусственного освещения (152 опоры с 152 светильниками) запроектирована в соответствии со строгими ГОСТами, что гарантирует безопасность в темное время суток без светового «загрязнения».

Предлагаемый проект по организации дорожного движения можно рассматривать как практическую реализацию современных тенденций комплексного транспортного планирования. Его основополагающие элементы систематизированы в таблице 2.

Таблица 2 – Принципы комплексного транспортного проектирования.

Доказательность решений	Ключевые решения (типы пересечений, необходимость светофоров) основаны на детальном многолетнем прогнозе интенсивности, а не на интуиции.
Дифференциация	Подход к связям с внешней сетью различен для магистралей разного ранга, что оптимизирует работу всей системы.
Приоритет безопасности	Организация движения ориентирована на минимизацию рисков: широкое применение кольцевых пересечений, обустройство регулируемых пешеходных переходов.

Ориентация на будущее	Заложена техническая возможность интеграции в «умную» транспортную систему города (детекторы, совместимость светофоров).
Экологический и социальный баланс	Проект активно развивает альтернативные виды мобильности (велосипед, пешие прогулки), закладывает зеленые каркасы и обеспечивает доступную среду.

Исследования и проекты транспортной интеграции нового микрорайона наглядно демонстрируют эффективность комплексного и научно-обоснованного подхода к решению задач городского развития. Реализация предложенных решений позволяет не только обеспечить бесперебойную транспортную связь нового района с городским каркасом, но и создать безопасную, экологичную и комфортную среду для жителей.

Важность подобных исследований и проектирования в области транспортной интеграции новых жилых районов трудно переоценить. В условиях активной городской застройки и роста автомобилизации именно превентивное и сбалансированное планирование становится залогом устойчивого развития городских территорий. Оно позволяет предотвратить возникновение заторовых ситуаций, снизить аварийность и минимизировать экологический ущерб, что в конечном счете даст положительный эффект. [2]

Список литературы

1. Нечаев, К. С. Организация дорожного движения : учебное пособие / К. С. Нечаев, Е. В. Печатнова. – Барнаул : Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2024. – 178 с.
2. Штепа, А. А. Исследования транспортных процессов на городских перекрестках с внедрением светофорного регулирования на улично-дорожной сети / А. А. Штепа, Н. В. Зеликова, Ю. В. Щедрина // Перспективные направления развития автотранспортного комплекса : Сборник статей XIX Международной научно-практической конференции, Пенза, 20-21 октября 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 280-286.

References

1. Nehchaev, K.S. Traffic Management: Textbook / K.S. Nehchaev, E.V. Pechatnova. – Barnaul : I.I. Polzunov Altai State Technical University, 2024. – 178 p.
2. Shtepa, A.A. Investigation of transport processes at urban intersections with the implementation of traffic light regulation on the street-road network / A.A. Shtepa, N.V. Zelikova, Yu.V. Shchedrina // Promising directions for the development of the road transport complex: Collection of articles of the XIX International Scientific and Practical Conference, Penza, 20–21 October 2025. – Penza: Penza State Agrarian University, 2025. – pp. 280-286.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧАСТНИКОВ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ

Бусарин Э.Н.¹, Кораблев Р.А.¹, Зеликова Н.В.¹, Бусарина А.Э.¹,
Гасилова О.С.², Маклакова Е.А.¹

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,
г. Воронеж, Россия

²ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет»,
г. Екатеринбург, Россия

Аннотация. В статье рассматривается роль информационного обеспечения как ключевого фактора повышения безопасности дорожного движения (БДД) в условиях роста интенсивности движения и разнообразия участников, включая водителей средств индивидуальной мобильности (СИМ). Проанализированы существующие пробелы в коммуникации между регуляторами, инфраструктурой и участниками движения. Предложен комплекс мер, направленных на совершенствование информационных потоков через правовые, технические и просветительские инструменты. Доказано, что системное и адаптированное информационное воздействие способно существенно снизить количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и минимизировать их тяжесть.

Ключевые слова: информационное обеспечение, безопасность дорожного движения, участники дорожного движения, средства индивидуальной мобильности (СИМ), правовое информирование, интеллектуальные транспортные системы (ИТС).

WAYS TO IMPROVE INFORMATION SUPPORT FOR ROAD USERS AND ITS IMPACT ON THE LEVEL OF SAFETY ON THE ROAD NETWORK

**Busarin E.N.¹, Korablev R.A.¹, Zelikova N.V.¹, Busarina A.E.¹,
Gasilova O.S.², Maklakova E.A.¹**

*¹Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,*

Voronezh, Russia

*²Ural State Forestry University,
Ekaterinburg, Russia*

Abstract. This article examines the role of information support as a key factor in improving road safety in the face of increasing traffic volume and the diversity of road users, including drivers of personal mobility vehicles (PMVs). Existing gaps in communication between regulators, infrastructure, and road users are analyzed. A set of measures aimed at improving information flows through legal, technical, and educational tools is proposed. It is proven that systematic and tailored information interventions can significantly reduce the number of road accidents (RAs) and minimize their severity.

Keywords: information support, road safety, road users, personal mobility devices (PMD), legal information, intelligent transport systems (ITS).

Современная улично-дорожная сеть, особенно в крупных городах, представляет собой сложную динамическую систему, где одновременно взаимодействуют автомобилисты, пешеходы, велосипедисты и водители средств индивидуальной мобильности (СИМ). Как показано в исследованиях, посвященных безопасности СИМ [1], рост их популярности сопровождается увеличением числа ДТП, что часто связано с низкой осведомленностью пользователей о правилах и рисках. Эта проблема является частным случаем более общей системной задачи — дефицита эффективного, своевременного и адресного информационного обеспечения всех категорий участников дорожного движения (УДД). Информационный вакуум или искажение ведут к нарушениям, конфликтным ситуациям и, как следствие, к авариям.

Анализ текущего состояния информационного обеспечения УДД, в частности, в городе Воронеж, позволяет выделить несколько ключевых проблем:

- фрагментарность и не системность информации (правила, особенно касающиеся новых участников (СИМ), часто доносятся разовыми кампаниями, а их изменения (например, ежегодные правки в ПДД) остаются неизвестными широкой аудитории).

- отсутствие адресности (информация для водителя автомобиля, пешехода и пользователя электросамоката зачастую идентична и подается через одни каналы, не учитывая специфику поведения, возрастные особенности и среду передвижения каждой группы).

- недостаток инфраструктурной коммуникации (дорожные знаки, разметка и светофорные объекты не всегда адаптированы под новых участников. Например, зоны с ограничением скорости для СИМ могут не иметь соответствующих обозначений).

- слабая интеграция с техническими средствами контроля (данные о нарушениях и авариях редко преобразуются в профилактическую информацию, направленную на конкретные группы риска).

Как следствие, возникают ситуации, когда водители СИМ либо не знают ПДД, либо сознательно их игнорируют из-за ощущения безнаказанности и недостаточного информирования о реальных рисках.

В связи с этим повышение уровня безопасности через информационное воздействие требует комплексного подхода по нескольким взаимосвязанным направлениям.

Одним из которых является совершенствование правового и нормативного информирования. Цифровизация и персонализация доступа к ПДД. Создание официальных мобильных приложений с актуальной редакцией ПДД, где правила будут визуализированы с учетом роли пользователя («Я — водитель автомобиля», «Я — на электросамокате», «Я — пешеход») и обязательная проверка знаний базовых норм и правил при регистрации в кикшеринговых приложениях. Доступность принятых изменений в области дорожного движения и автоматическая рассылка ключевых изменений в ПДД и КоАП через

популярные навигационные сервисы (Яндекс.Карты, Google Maps) и кикшеринговые платформы в момент их вступления в силу.

Следующим важным направлением является развитие инфраструктурной информационной среды и адаптация дорожной инфраструктуры. Применение специализированных знаков и информационных табло для СИМ, обозначающих разрешенные скорости, зоны движения и парковки. Внедрение «умной» разметки с подсветкой или проекцией на асфальт в зонах пересечения потоков. Использование переменных информационных табло для предупреждения о заторах, дорожных работах, неблагоприятных погодных условиях и рекомендациях по выбору скорости.

Внедрение и применение технологий обратной связи и ситуационного оповещения. Активная интеграция с системами «Безопасный город» и информирование владельцев СИМ (через приложение кикшеринга или номер телефона) о зафиксированных нарушениях не только как штрафная санкция, но и как разъяснительная мера — «Вы превысили скорость на участке I, где разрешено не более 25 км/ч из-за пешеходного потока». Применение системы экстренного оповещения. Например рассылка push-уведомлений всем пользователям навигационных и транспортных приложений в районе происшествия ДТП для заблаговременного выбора альтернативного маршрута и повышения внимания.

Применение просветительских мероприятий с целью повышения уровня информированности участников дорожного движения. Разработка отдельных программ для школьников и взрослых (через соц. сети). Обязательство кикшеринговых компаний не только ограничивать скорость технически, но и проводить интерактивные инструктажи, продвигать использование шлемов через систему бонусов, размещать на самих устройствах наклейки с ключевыми правилами.

Таким образом повышение уровня безопасности через информационное воздействие и реализацию предложенных мер приведет к снижению количества

нарушений (понимание правил и осознание неизбежности информирования о нарушении повысит дисциплину), уменьшению числа ДТП и их тяжести (своевременное предупреждение об опасностях и корректное поведение на дороге снизят вероятность конфликтов), повышению культуры поведения (формирование у всех УДД понимания, что они являются частью единой системы, где от информированности каждого зависит безопасность всех) и оптимизации трафика, где динамическое информирование позволит равномернее распределять потоки, снижая загруженность и, как следствие, аварийность.

В заключение следует отметить, что повышение безопасности на улично-дорожной сети невозможно сегодня без качественного скачка в области информационного обеспечения участников движения. Как показывает пример с СИМ, правового регулирования и технических ограничений недостаточно. Необходимо выстроить непрерывный, адаптивный и многоуровневый информационный контур «регулятор - инфраструктура - участник». Этот контур должен информировать, предупреждать, обучать и давать обратную связь. Инвестиции в развитие такого информационного обеспечения являются экономически и социально оправданными, так как напрямую способствуют сохранению жизни и здоровья граждан, снижая нагрузку на систему здравоохранения и экономические потери от ДТП.

Список литературы

1. О правилах дорожного движения (утв. Постановлением Совета Министров - Правительства РФ от 23.10.1993 № 1090). – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=501597>.
2. Концепция создания и функционирования национальной сети интеллектуальных транспортных систем на автомобильных дорогах общего пользования. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/351928512>.

3. Повышение безопасности движения транспортных средств индивидуальной мобильности и возможные пути их решения / Э. Н. Бусарин, Р. А. Кораблев, С. Э. Бусарина, С. В. Внукова, Д. А. Жайворонок, Р. А. Сподарев // В сборнике: Будущее науки: инновации и междисциплинарные исследования : материалы Национальной научно-практической конференции. – Воронеж, 2025. – С. 44-47.

4. Моделирование и визуализация системы светофорного регулирования на перекрёстке / Р. А. Кораблев, В. П. Белокуров, Э. Н. Бусарин, В. В. Стасюк, О. С. Гасилова, А. Р. Кораблев // В сборнике: Инновации и передовые технологии в развитии транспортных систем : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Воронеж, 2025. – С. 54-65.

References

1. About traffic Regulations (approved by Resolution of the Council of Ministers - Government of the Russian Federation of October 23, 1993, No. 1090). – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=501597>.

2. The Concept for the Development of Intelligent Transport Systems. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/351928512>.

3. Improving the Safety of Individual Mobility Vehicles and Possible Solutions / E. N. Busarin, R. A. Korablyov, S. E. Busarina, S. V. Vnukova, D. A. Zhaivoronok, R. A. Spodarev // In the collection: The Future of Science: Innovations and Interdisciplinary Research : Proceedings of the National Scientific and Practical Conference. – Voronezh, 2025. – pp. 44-47.

4. Modeling and visualization of the traffic light control system at the intersection / R. A. Korablyov, V. P. Belokurov, E. N. Busarin, V. V. Stasyuk, O. S. Gasilova, A. R. Korablyov // In the collection: Innovations and advanced technologies in the development of transport systems : Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference. – Voronezh, 2025. – pp. 54-65.

О БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Струков Ю.В.¹, Зеликов В.А.¹, Денисов Г.А.¹,
Казачек М.Н.¹, Струкова И.Ю.¹, Клявин В.Э.²

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия

²ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»
г. Липецк, Россия

Аннотация. В статье рассматривается вопрос безопасности движения на автомобиле в зимний период времени. Представлены факторы, влияющие на безопасность движения в зимний сезон. Говорится о необходимой подготовке автомобиля к эксплуатации зимой и правилах вождения в зимних условиях.

Ключевые слова: безопасность движения, зимний период, автомобиль, снегопад, коэффициент сцепления колес с дорожным покрытием, зимние шины, ледяная колея, метеорологические условия, дорожная обстановка, манера вождения.

ABOUT TRAFFIC SAFETY IN WINTER

Strukov Yu.V.¹, Zelikov V.A.¹, Denisov G.A.¹,
Kazachek M.N.¹, Strukova I.Yu.¹, Klyavin V.E.²

¹Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia

²Lipetsk State Technical University, Lipetsk, Russia

Abstract. This article examines winter driving safety. It presents factors that influence winter driving safety, discusses the necessary preparation of a vehicle for winter use, and discusses winter driving rules.

Keywords: traffic safety, winter period, car, snowfall, coefficient of adhesion of wheels to the road surface, winter tires, icy ruts, meteorological conditions, road situation, driving style.

На сегодняшний момент количество транспортных средств, приходящихся на 1000 жителей, с каждым годом возрастает. Возрастает интенсивность движения и скоростной режим за счет появления на автомобильных дорогах все более мощных автомобилей. Ситуация на дорожно-транспортной сети постоянно осложняется. Особенно сложно управлять транспортным средством в зимнее время. В данной статье хотелось бы коснуться вопроса безопасности движения на автомобиле в зимний период времени.

Одним из основных факторов, влияющих на безопасность движения в зимний период, являются условия обеспечения видимости.

В зимний период видимость на дорожной сети снижена за счет следующих причин:

- Продолжительность дневного времени суток зимой меньше чем в летний период.
- Плохая освещенность отдельных опасных участков автомобильных дорог.
- Метеорологические условия в зимний период (сильный снегопад, морозная дымка) снижают расстояние видимости.

По данным научных исследований определено, что снег в большей степени влияет на условия видимости, чем дождь. При снегопадах интенсивность осадков тоже является немаловажным фактором (рисунок 1).

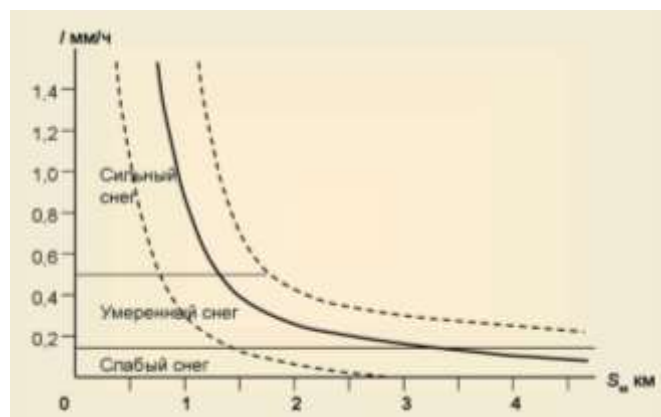


Рисунок 1 – Зависимость расстояния видимости от интенсивности снегопада

Также на условия видимости в снегопад влияет скорость ветра (рисунок 2).

Частые снегопады и некачественная уборка проезжей части автомобильной дороги от снега и снежных валов затрудняет условия движения автотранспортным средствам и пешеходам [1, 2]. Скорость транспортного потока в таких условиях может на отдельных участках транспортной сети снижаться до минимальной.

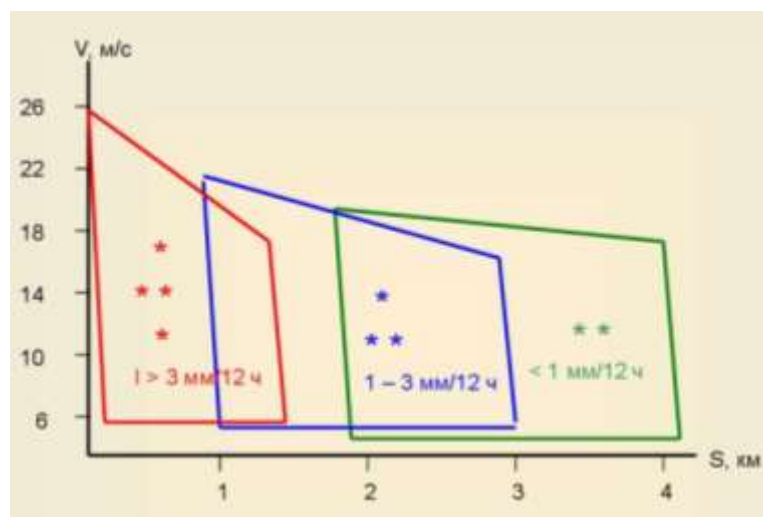


Рисунок 2 – Зависимость расстояния видимости от скорости ветра и интенсивности снегопада

Для средней полосы в зимний период характерны частые оттепели. Вследствие этого после неубранного снега на проезжей части появляется снежный накат, который превращается в лед. Коэффициент сцепления колес с дорожным покрытием при этом резко снижается. Дорожным службам приходится обрабатывать проезжую часть реагентами или пескосоляной смесью.

Представлена зависимость коэффициента сцепления от температуры дорожного покрытия (рисунок 3).

Из графика видно, что наибольшую опасность для участников дорожного движения представляет температура дорожного покрытия около нулевых значений. В таких условиях тормозной путь резко возрастает.

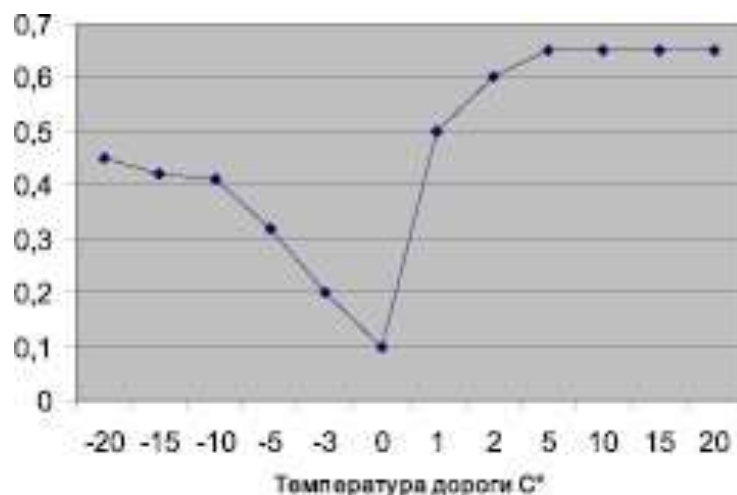


Рисунок 3 – Зависимость коэффициента сцепления от температуры дорожного покрытия

Для безопасности водителя и других участников дорожного движения необходимо подготовка автомобиля к эксплуатации в зимних условиях. Основу подготовки автомобиля составляет замена летних шин на зимние.

Зимние шины могут быть как шипованные, так и не шипованные. На трассах при высоких скоростях движения предпочитается использование шипованных шин. В городских условиях, с хорошо почищенной проезжей частью достаточно применять нешипованные зимние шины, которые не портят поверхность асфальта.

Поговорим о правилах вождения в зимних условиях. Зимой водители автомобилей должны поменять манеру вождения. Необходимо передвигаться с меньшей скоростью, чем в летний период, избегать резких торможений и ускорений. Изменять траекторию движения и совершать перестроения необходимо плавно, заранее уведомив других участников дорожного движения о выполнении маневра.

Наиболее опасным в отношении риска возникновения дорожно-транспортного происшествия является переходный период от осени к зиме, когда участники дорожного движения еще не привыкли к новым условиям.

Зимой опасным для водителей представляется движение на автомобиле во дворах многоэтажных домов по образовавшейся от неубранного снега ледяной

колее. Автомобиль может сползти со льда на припаркованное транспортное средство. Такая ситуация наблюдается во многих районах с жилой застройкой.

Зимой также затрудняются условия перемещения для пешеходов. Нечищенные от снега тротуары и скользкие пешеходные переходы откладывают свой отпечаток на безопасность пешеходного движения. Опасность для пешехода может возникнуть при нахождении его рядом с буксующим в снежной колее автомобилем. При буксовании из-под колес может вылететь какой либо предмет и нанести травму человеку.

В заключении хотелось бы подвести итог и отметить, что безопасность дорожного движения в зимний период времени зависит от человеческого фактора, от отношения людей к безопасности транспортного процесса. Водители должны вовремя готовить свое транспортное средство к наступающему зимнему сезону, менять манеру вождения автомобиля. Дорожные и коммунальные службы должны своевременно реагировать на изменяющиеся метеорологические условия и дорожную обстановку. Дорожно-патрульная служба должна в короткие сроки осуществлять весь комплекс необходимых мероприятия по предотвращению дорожно-транспортных происшествий. Только при правильном функционировании всех отдельных элементов дорожной среды система безопасности движения будет иметь низкий уровень аварийности.

Список литературы

1. О повышении безопасности дорожного движения / Г. А. Денисов, Г. Н. Климова, Ю. В. Струков, Н. И. Злобина // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. - 2015. - Т. 3. - № 4-1 (15-1).- С. 290-294.

2. Анализ стеснения движения автомобилей на автомобильных дорогах / Ю. В. Струков, В. А. Зеликов, Г. А. Денисов, В. В. Разгоняева // Организация и безопасность дорожного движения : материалы XII Национальной научно-практической конференции с международным участием. – Тюмень, 2019. – С. 137-142.

References

1. On improving road traffic safety / G. A. Denisov, G. N. Klimova, Yu. V. Strukov, N. I. Zlobina // Actual Directions of Scientific Research in the 21st Century: Theory and Practice. - 2015. - V. 3. - No. 4-1 (15-1). – P. 290-294.
2. Analysis of the Traffic Congestion of Cars on Roads / Yu. V. Strukov, V. A. Zelikov, G. A. Denisov, V. V. Razgonyaeva // Organization and Safety of Road Traffic : Materials of the XII National Scientific and Practical Conference with International Participation. – Tyumen, 2019. – P. 137-142.

ПЕРЕВОД АВТОБУСНОГО ПАРКА ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА Г. ВОРОНЕЖА НА АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА: ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

**Кораблев Р.А., Белокуров В.П., Штепа Е.А., Бусарина С.Э.,
Тимченко А.И., Курганский А.О., Ермоленко Д.С.**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье проведен анализ экономической эффективности перевода части автобусного парка городского пассажирского транспорта г. Воронежа на альтернативные виды топлива – сжатый природный газ (СПГ) и электрическую тягу. На основе моделирования эксплуатационных затрат и капитальных вложений сделан вывод о средней и долгосрочной перспективе окупаемости таких проектов, определены ключевые факторы, влияющие на экономический результат.

Ключевые слова: общественный транспорт, альтернативное топливо, экономическая эффективность, сжатый природный газ (СПГ), электробус, жизненный цикл.

CONVERSION OF THE PUBLIC TRANSPORT BUS FLEET IN VORONEZH TO ALTERNATIVE FUELS: AN ECONOMIC EFFICIENCY ASSESSMENT

**Korablev R.A., Belokurov V.P., Shtepa E.A., Busarina S.E.,
Timchenko A.I., Kurgansky A.O., Ermolenko D.S.**

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. The article analyzes the economic efficiency of converting a part of the city passenger transport bus fleet in Voronezh to alternative fuels – compressed natural gas (CNG) and electric traction. Based on the modeling of operating costs and capital investments, conclusions are drawn about the medium- and long-term payback

period of such projects, and key factors affecting the economic outcome are identified. It is shown that the transition to CNG is an economically justified solution in the short term, while fleet electrification requires significant initial investments but provides maximum operational savings and environmental benefits.

Keywords: automobile, transport, pedestrian traffic, accident rate, planning, infrastructure

Повышение экологичности и экономической устойчивости городских транспортных систем является одной из приоритетных задач стратегического развития современных городов, в том числе и Воронежа – крупного административного и промышленного центра с населением свыше 1 млн. человек. Автобусный парк, значительная часть которого представлена техникой класса Евро-2 и Евро-3, вносит существенный вклад в загрязнение атмосферного воздуха. В условиях роста тарифов на дизельное топливо и ужесточения экологических требований, переход на альтернативные источники энергии становится не только экологической, но и экономической необходимостью [1, 2].

Наиболее технологически готовыми и распространенными альтернативами для России являются автобусы на сжатом природном газе (КПГ) и полностью электрические автобусы (электробусы). Целью данного исследования является сравнительная оценка экономической эффективности внедрения автобусов на КПГ и электробусов в условия городского пассажирского транспорта г. Воронежа.

Для расчета экономической эффективности применялся метод сопоставления совокупной стоимости владения (Total Cost of Ownership, TCO) за жизненный цикл транспортного средства [3], принимаемый равным 12 годам. В анализ включены следующие составляющие затрат:

1. Капитальные затраты: стоимость самого автобуса и необходимой инфраструктуры (газозаправочная станция/электростанция).
2. Эксплуатационные затраты: стоимость топлива/электроэнергии, технического обслуживания и ремонта (ТОиР), амортизация.

3. Прочие затраты: стоимость обучения персонала, повышение страховых тарифов (для КППГ).

Исходные данные усреднены на основе рыночных предложений 2023-2024 гг. и нормативов эксплуатации МУП «Воронежавтотранс»:

- дизельный автобус: стоимость – 25 млн р.; расход топлива – 35 л/100 км; цена дизельного топлива – 65 р./л;

- автобус на КППГ: стоимость – 28 млн р.; расход топлива – 40 м³/100 км; цена КППГ – 25 р./м³; стоимость газозаправочной станции (на 20 ед.) – 40 млн р.;

- электробус: стоимость – 55 млн р.; расход энергии – 1,2 кВт·ч/км; цена электроэнергии (ночной тариф для юридических лиц) – 3,5 р./кВт·ч; стоимость сверхмощной зарядной станции – 15 млн р.;

- общие параметры: годовой пробег одного автобуса – 60000 км; затраты на ТОиР для дизельного/газового автобуса – 2,5 р./км, для электробуса – 1,8 р./км (за счет меньшего количества подвижных частей); норма амортизации – 8,33 % в год.

Оценка проведена для парка из 20 новых автобусов. Инфраструктурные затраты распределены пропорционально на весь парк [4].

1) Годовые эксплуатационные затраты на один автобус:

- дизельный:

$$\text{Топливо} = 60000 \text{ км} \cdot 0,35 \text{ л/км} \cdot 65 \text{ р./л} = 1365000 \text{ р.}$$

$$\text{ТОиР} = 60000 \text{ км} \cdot 2,5 \text{ р./км} = 150000 \text{ р.}$$

Итого: 1515000 р.

- КППГ:

$$\text{Топливо} = 60000 \text{ км} \cdot 0,40 \text{ м}^3/\text{км} \cdot 25 \text{ р./м}^3 = 600000 \text{ р.}$$

$$\text{ТОиР} = 150000 \text{ р. (аналогично дизелю).}$$

Итого: 750000 р.

- электробус:

$$\text{Электроэнергия} = 60000 \text{ км} \cdot 1,2 \text{ кВт}\cdot\text{ч/км} \cdot 3,5 \text{ р./кВт}\cdot\text{ч} = 252000 \text{ р.}$$

$$\text{ТОиР} = 60000 \text{ км} \cdot 1,8 \text{ р./км} = 108000 \text{ р.}$$

Итого: 360000 р.

Таблица 1 – Совокупная стоимость владения (ТСО) за 12 лет для парка из 20 ед. (в млн р.):

Статья затрат	Дизель (20 ед.)	КПГ (20 ед. + инфрастр.)	Электробус (20 ед. + инфрастр.)
Первоначальные инвестиции	500 (25·20)	600 (28·20 + 40)	1115 (55·20 + 15)
Затраты на топливо/энергию за 12 лет	327,6	144,0	60,5
Затраты на ТОиР за 12 лет	36,0	36,0	25,9
ИТОГО ТСО	863,6	780,0	1201,4
Среднегодовые затраты	71,97	65,00	100,12

2) Анализ окупаемости дополнительных инвестиций (по сравнению с дизельным автобусом):

- для КПГ:

Дополнительные инвестиции = 600 – 500 = 100 млн р.

Годовая экономия на эксплуатации =

= (71,97 – 65,00) · 20 ≈ 139,4 тыс. р./автобус или 2,79 млн р. на парк.

Срок окупаемости = 100 / 2,79 ≈ 36 лет (для всего парка).

Срок окупаемости значительно сокращается при увеличении цены на дизель, наличии государственных субсидий на приобретение газомоторной техники и при расчете на большой парк, где инфраструктурные затраты на один автобус снижаются.

- для электробуса:

Доп. инвестиции = 1115 – 500 = 615 млн р.

Текущие эксплуатационные затраты электробуса ниже, но высокие капитальные затраты делают полную окупаемость в рамках 12-летнего цикла

недостижимой при текущих ценах. Экономия возникает только на операционном уровне.

Проведенные расчеты демонстрируют неоднозначную картину:

1. Автобусы на КПП показывают наилучшие показатели совокупной стоимости владения (ТСО) в долгосрочном периоде (12 лет). Основным источником экономии – значительно более низкая стоимость топлива. Ключевым барьером является высокая первоначальная стоимость инфраструктуры для малого парка, что удлиняет срок окупаемости [5, 6]. Для муниципального предприятия привлечение внешнего инвестора (оператора газозаправочной инфраструктуры) или получение федеральной субсидии является критическим фактором.

2. Электробусы обладают минимальными эксплуатационными затратами (в 4 раза ниже, чем у дизеля), однако их высокая закупочная стоимость (в 2,2 раза выше дизельного) делает проект экономически неэффективным в рамках классической модели закупки за счет собственных или заемных средств муниципалитета [7]. Внедрение электробусов в Воронеже возможно только при использовании механизмов государственно-частного партнерства (лизинг с обслуживанием, энергосервисный контракт), когда поставщик техники берет на себя риски по инфраструктуре и частично по эксплуатации.

3. При принятии решения необходимо учитывать значительный экологический эффект (снижение выбросов CO₂, NO_x, полное отсутствие выбросов и шума в случае электробусов), а также социальный эффект от улучшения качества городской среды [8]. Данные факторы могут стать основанием для предоставления целевых субсидий из федерального или регионального бюджетов.

Перевод автобусного парка г. Воронежа на альтернативное топливо является стратегически верным направлением с точки зрения долгосрочной экономики и экологии. С экономической точки зрения:

- Наиболее рациональным и готовым к внедрению в краткосрочной перспективе является перевод парка на компримированный природный газ

(КПП). Проект становится высокоэффективным при масштабировании на крупный парк (от 50-100 единиц) и/или при наличии инструментов софинансирования.

- Внедрение электробусов на текущем этапе экономически целесообразно лишь в пилотном режиме для отработки технологий и логистики, но требует принципиально иных, некапиталоемких для города, моделей финансирования.

Для реализации потенциала перехода необходима разработка комплексной муниципальной программы с привлечением средств федеральных программ поддержки («Чистый воздух», субсидии Минпромторга), а также активное участие частных инвесторов в создании инфраструктуры. Дальнейшие исследования должны быть сосредоточены на анализе конкретных моделей ГЧП и оценке совокупного социально-экономического эффекта от снижения экологической нагрузки.

Список литературы

1. Решение транспортных проблем города Воронеж на основе инновационных технологий / А. М. Букреев, В. П. Бычков, И. Ю. Проскурина, С. Ю. Усова // Регион: система, экономика, управление. – 2018. – 4 (43). – С. 144-148.

2. Сергеев, В. И. Развитие образовательных программ по логистике и управлению цепями поставок в направлении цифровизации экономики / В. И. Сергеев // Интеллектуальная логистика : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Астрахань, 10 декабря 2021 года ; составители: Е.В. Крюкова, В.В. Родненко. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом "Астраханский университет", 2021. – С. 8-12.

3. Барабошкина, А. В. Оценка конкурентоспособности российского электромобиля как обоснование необходимости стимулирования рынка электромобилей в России / А. В. Барабошкина, О. В. Кудрявцева // Russian Journal of Economics and Law. – 2023. – 17 (2). – С. 269-288. – DOI:10.21202/2782-2923.2023.2.269-288.

4. Экономические механизмы в эффективном управлении по совершенствованию организации пассажирских перевозок / В. П. Белокуров, Е. А. Панявина, Э. Н. Бусарин, Р. А. Кораблев // Мир транспорта

и технологических машин. – 2025. – С 29-35. – DOI:10.33979/2073-7432-2025-1-1(88)-29-35.

5. Шелмаков, С. В. Экотранспорт: учеб. пособие / С. В. Шелмаков. – Москва : МАДИ, 2018. – 199 с.

6. Голова, А. Г. Цифровая экосистема города как драйвер устойчивого развития / А. Г. Голова, Е. В. Курбатова // Экономические системы. – 2021. – Т. 14, № 4. – С. 43-52. – DOI: 10.29030/2309-2076-2021-14-4-43-52.

7. Транспортная стратегия РФ на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года / Министерство транспорта РФ, Росавтодор. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 г. № 3363-р. – URL: <https://rosavtodor.gov.ru/docs/ofitsialnye-dokumenty/507701>.

8. Функциональные области логистики: современные проблемы исследования / Ответственный за выпуск О.Н. Зуева. – Екатеринбург : Уральский государственный экономический университет, 2017. – 253 с. – ISBN 978-5-9656-0271-1.

References

1. Solving the transport problems of the city of Voronezh based on innovative technologies / A. M. Bukreev, V. P. Bychkov, I. Yu. Proskurina, S. Yu. Usova // Region: system, economics, management. – 2018. – 4 (43). – P. 144-148.

2. Sergeev, V. I. Development of educational programs in logistics and supply chain management in the direction of digitalization of the economy / V. I. Sergeev // Intelligent Logistics : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Astrakhan, December 10, 2021 / Compiled by: E.V. Kryukova, V.V. Rodnenko. – Astrakhan: Astrakhan State University, Astrakhan University Publishing House, 2021, pp. 8-12.

3. Assessment of the competitiveness of the Russian electric vehicle as a justification for the need to stimulate the electric vehicle market in Russia / A. V. Baraboshkina, O. V. Kudryavtseva // Russian Journal of Economics and Law. – 2023. – 17 (2). – P. 269-288. – DOI:10.21202/2782-2923.2023.2.269-288.

4. Economic Mechanisms in Effective Management for Improving the Organization of Passenger Transportation / V. P. Belokurov, E. A. Panyavina, E. N. Busarin, R. A. Korablev // World of Transport and Technological Machines. – 2025. – P. 29-35. – DOI:10.33979/2073-7432-2025-1-1(88)-29-35.

5. Shelmakov, S. V. Eco-transport: textbook / S. V. Shelmakov. – Moscow : MADI, 2018. – 199 p.

6. Golova, A. G. The digital ecosystem of the city as a driver of sustainable development / A. G. Golova, E. V. Kurbatova // Economic systems. – 2021. – Vol. 14, No. 4. – pp. 43-52. – DOI: 10.29030/2309-2076-2021-14-4-43-52.

7. Transport strategy of the Russian Federation for the period up to 2030 with a forecast for the period up to 2035 / Ministry of Transport of the Russian Federation,

Rosavtodor. Approved by Decree of the Government of the Russian Federation No. 3363-r dated November 27, 2021. – URL: <https://rosavtodor.gov.ru/docs/ofitsialnye-dokumenty/507701>.

8. Functional areas of logistics: current research problems / Responsible for the release of O.N. Zueva. – Yekaterinburg : Ural State University of Economics, 2017. – 253 p. – ISBN 978-5-9656-0271-1.

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА ЗАКРЫТЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Стасюк В.В., Жайворонок Д.А., Стасюк А.В., Климова Г.Н.,
Веневитина С.С., Черников Э.А.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрено современное состояние применения беспилотных грузовых автомобилей в том числе карьерных самосвалов на закрытых территориях добывающих промышленных предприятий, проблемы и перспективы дальнейшего развития беспилотной технологии, а также увеличения парка беспилотных грузовых автомобилей и разнообразия их применения.

Ключевые слова: беспилотный автомобиль, грузовые перевозки, карьерный самосвал, энергетическая нагруженность автомобиля.

APPLICATION OF UNMANNED VEHICLES IN THE INDOOR AREAS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Stasyuk V.V., Zhayvoronok D.A., Stasyuk A.V., Klimova G.N.,
Venevitina S.S., Chernikov E.A.

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia*

Abstract. The article discusses the current state of the use of unmanned trucks, including dump trucks, in the closed territories of mining enterprises, the problems and prospects for further development of unmanned technology, as well as the increase in the fleet of unmanned trucks and the diversity of their applications.

Keywords: unmanned vehicle, cargo transportation, mining dump truck, vehicle energy load.

Появление полностью беспилотных автомобилей с автономностью пятого уровня напрямую связано с развитием электронно-вычислительных устройств, с увеличением их быстродействия, объема памяти и уменьшению габаритов и веса [1]. По состоянию на начало 2026 года технология беспилотного автомобиля сделала значительный рывок вперед. Появляются легковые автомобили с беспилотными системами, беспилотные такси, автоматизированные грузовые перевозки грузовиками с автономным управлением, однако эти новшества пока единичные, скорее как эксперимент, при этом в кабине обычно присутствует водитель для контроля движения и возможности перехвата управления транспортным средством. По прогнозам, к 2050 году до пятидесяти процентов, а по оптимистичным прогнозам до восьмидесяти процентов всего мирового автомобильного парка будет обладать технологией автономного управления пятого уровня [2,3]. Прогнозы в основном базируются на неоспоримых выгодах от применения беспилотных технологий на автомобильном транспорте: это и высвобождение значительных трудовых ресурсов, и уменьшение транспортных расходов (беспилотные автомобили передвигаются в оптимальных режимах работы), и уменьшение пробок и заторов на дорогах, и улучшение экологической обстановки, и самое главное уменьшение аварийности на дорогах. Подсчитано, что внедрение беспилотных технологий на пятидесяти процентах автомобильного парка позволит снизить аварийность на тридцать процентов, а полное исключение водителей из транспортного процесса приведет к девяносто процентному сокращению аварийности.

Главными проблемами внедрения беспилотных технологий на автотранспорте являются на данный момент дороговизна применения, беспилотный автотранспорт значительно дороже обычного аналога, хотя в случае коммерческого использования срок окупаемости не велик, но точкой преткновения явилось практически полное отсутствие юридическо-правовой базы по использованию беспилотных автомобилей на дорогах общего пользования.

Только в начале 2026 года Минтранс России подготовил законопроект, регулирующий допуск беспилотников на дороги общего пользования, в котором вводятся такие новые понятия как: ВАТС (высоко автоматизированное транспортное средство), водитель ВАТС и удаленный водитель ВАТС. [4]

Совсем другая ситуация наблюдается при использовании беспилотных грузовых автомобилей на закрытых территориях промышленных предприятий, в частности, в добывающих отраслях при перевозке полезных ископаемых карьерными самосвалами от мест добычи до мест переработки.

История беспилотных грузовиков, в частности карьерных самосвалов началась в 1996 году, когда компания Caterpillar разработала и выпустила свой первый беспилотный карьерный самосвал. Спустя тридцать лет беспилотные самосвалы выпускают такие фирмы как: Caterpillar, Komatsu, БелАЗ, Huawei и др. По данным на 2025 год в мире эксплуатируется около четырех тысяч беспилотных карьерных самосвалов. Автоматизированную спецтехнику на автомобильном шасси, которая может работать без операторов, активно внедряют крупнейшие горнодобывающие компании по всему миру [7]. В авангарде применения беспилотных грузовиков находится Китай (более двух тысяч единиц беспилотных карьерных самосвалов), так, например, около ста беспилотных машин работают на угольном карьере Хуанэн Иминь на севере Китая и в планах к 2028 году во всей угольной отрасли увеличить число до десяти тысяч машин [8]. Ведутся разработки беспилотных грузовиков и в Российской Федерации, так компания КАМАЗ в 2025 году представила свои разработки беспилотный КАМАЗ «Атлант 49» и КАМАЗ-6559 «Юпитер 30», если «Атлант 49» выглядит как обычный грузовик, имеет кабину для присутствия оператора, у машины «Юпитер 30» полностью отсутствует кабина, грузовик способен двигаться как вперед, так и назад, с одинаковой скоростью, то есть машина более маневренная, ей не требуются развороты (рисунок 1) [5,6].



Рисунок 1. Беспилотные карьерные самосвалы: Caterpillar Cat 793F; Komatsu IAHV; Huawei Huaneng Ruichi; КАМАЗ-6559 «Юпитер 30»

В Австралии на некоторых рудниках (Gudai-Darri концерна Rio Tinto, руднике компании Fortescue Metals Group и др.) также применяются беспилотные грузовики [9]. В Российской Федерации планируется начать применение беспилотных карьерных самосвалов на Чукотке, на базе будущего Баимского горно-обогатительного комбината [10]. По результатам применения беспилотных карьерных самосвалов уже подсчитано, что производительность беспилотников выше обычных грузовиков на двадцать пять – тридцать процентов, а в некоторых случаях наличие на борту оператора вообще не желательно и опасно, например на высокогорных участках, где воздух разрежен, а также в очень глубоких карьерах, где атмосфера сильно загазована [11].

Значительное увеличение парка беспилотного автомобильного транспорта для применения его на закрытых территориях добывающих предприятий выглядит вполне обоснованно как с экономической точки зрения (увеличение производительности), так и с целью увеличения безопасности (отсутствие водителя на борту). Правовая база применения беспилотных транспортных средств на закрытых территориях промышленных предприятий, также как и для дорог общего пользования пока не проработана, но с учетом того, что на закрытых территориях отсутствуют случайные автомобили и пешеходы юридические вопросы будут решены гораздо быстрее.

Список литературы

1. Что такое беспилотные автомобили и как они работают. – URL: <https://www.autonews.ru/news/683084189a7947636f99ac46> (дата обращения: 8.01.2026).
2. В России появятся «удаленные водители». Кто это и при чем тут Минтранс. – URL: <https://www.autonews.ru/news/69724f3f9a79470e23f31393> (дата обращения: 8.01.2026).
3. Аналитики спрогнозировали долю беспилотных авто в России в 80% к 2042. – URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/04/02/2025/67a0d2459a7947716a276c7f (дата обращения: 8.01.2026).
4. Минтранс представил проект федерального закона о высокоавтоматизированных транспортных средствах. – URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/news/12396> (дата обращения: 23.01.2026).
5. В Москве представили беспилотный карьерный самосвал. – URL: <https://hi-tech.mail.ru/news/131616-v-moskve-predstavili-bespilotnyj-karernyj-samosval/> (дата обращения: 8.01.2026).
6. Самосвалы-беспилотники испытаны на самой высокой в мире шахте. – URL: <https://hi-tech.mail.ru/news/138905-karernye-samosvaly-bespilotniki-ispytany-na-samoj-vysokoj-v-mire-shahte-po-dobyche-svinca/> (дата обращения: 9.01.2026).
7. Беспилотные самосвалы в добывающей отрасли: преимущества и перспективы. – URL: <https://dprom.online/mining/byespelotnie-samosvali-v-dobivayusheyi-otrasle/> (дата обращения: 8.01.2026).
8. Больше чем автопилот: В Китае умные автомобили становятся умнее. – URL: https://rg.ru/2025/12/26/ot-chanshi-do-abu-dabi.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (дата обращения: 9.01.2026).
9. В Австралии стартовали испытания первого 240-тонного электрического карьерного гиганта caterpillar. – URL: <https://naavtotrasse.ru/auto-news/v-avstralii-startovali-ispytaniya-pervogo-240-tonnogo-elektricheskogo.html> (дата обращения: 9.01.2026).
10. На Чукотке будут использовать беспилотные карьерные самосвалы. – URL: <https://news.drom.ru/100084.html> (дата обращения: 9.01.2026).
11. «Беспилотник» или грузовик с водителем – что выгоднее? Мнение эксперта. – URL: <https://reis.zr.ru/article/ekonomika/bespilotnik-ili-gruzovik-s-voditelem-cto-vygodnee-mnenie-eksperta/> (дата обращения: 9.01.2026).

References

1. What are unmanned vehicles and how do they work. – URL: <https://www.autonews.ru/news/683084189a7947636f99ac46> (accessed on January 8, 2026).

2. Remote drivers will be introduced in Russia. Who are they and what does the Ministry of Transport have to do with it. – URL: <https://www.autonews.ru/news/69724f3f9a79470e23f31393> (accessed on 8.01.2026).
3. Analysts predict that the share of self-driving cars in Russia will reach 80% by 2042. – URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/04/02/2025/67a0d2459a7947716a276c7f (accessed on 8.01.2026).
4. The Ministry of Transport has submitted a draft federal law on highly automated vehicles. – URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/news/12396> (date of access: 23.01.2026).
5. An unmanned mining dump truck was presented in Moscow. – URL: <https://hi-tech.mail.ru/news/131616-v-moskve-predstavili-bespilotnyj-karernyj-samosval/> (date of access: 8.01.2026).
6. Drones-dumpers tested at the world's highest mine. – URL: <https://hi-tech.mail.ru/news/138905-karernye-samosvaly-bespilotniki-ispytany-na-samoj-vysokoj-v-mire-shahte-po-dobyche-svinca/> (accessed on January 9, 2026).
7. Unmanned Dump Trucks in the Mining Industry: Advantages and Prospects. – URL: <https://dprom.online/mining/byespelotnie-samosvali-v-dobivayusheyi-otrasle/> (accessed on 8.01.2026).
8. More than Autopilot: Smart Cars in China Are Getting Smarter. – URL: https://rg.ru/2025/12/26/ot-chanshi-do-abu-dabi.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (accessed on January 9, 2026).
9. Caterpillar has started testing the first 240-ton electric mining giant in Australia. – URL: <https://naavtotrasse.ru/auto-news/v-avstralii-startovali-ispytaniya-pervogo-240-tonnogo-elektricheskogo.html> (accessed on January 9, 2026).
10. Unmanned dump trucks will be used in Chukotka. – URL: <https://news.drom.ru/100084.html> (accessed on January 9, 2026).
11. Which is more profitable: an unmanned truck or a truck with a driver? Expert opinion. – URL: <https://reis.zr.ru/article/ekonomika/bespilotnik-ili-gruzovik-s-voditelem-cto-vygodnee-mnenie-eksperta/> (accessed on January 9, 2026).

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ И ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ: МНОГОУРОВНЕВЫЙ АНАЛИЗ ПРЕИМУЩЕСТВ И ВЫЗОВОВ

**Паринов Н.Н.¹, Лихачев Д.В.¹, Артемов А.Ю.¹, Чирков Е.В.¹,
Феофилова А.А.², Маклакова Е.А.**

*¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический
университет имени Г.Ф. Морозова»*

г. Воронеж, Россия

²ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»

г. Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация. В данной статье рассматривается эволюция и комплексное воздействие Интеллектуальных Транспортных Систем (ИТС) на современную транспортную экосистему. Анализируются ключевые преимущества ИТС, включая повышение операционной эффективности, надежности, безопасности и мультимодальности перевозок. Особое внимание уделяется таким применениям, как электронная транспортная плата (ЕТС), системы управления безопасностью грузов и интегрированные информационные сервисы. Статья структурирует выгоды ИТС для трех ключевых стейкхолдеров: общества, дорожных администраторов и пользователей, а также затрагивает актуальные вызовы, связанные с внедрением этих технологий.

Ключевые слова: интеллектуальные транспортные системы, организация дорожного движения, транспортная безопасность, умный город, управление дорожной инфраструктурой, городская мобильность.

MODERN ASPECTS OF INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION: A MULTILEVEL ANALYSIS OF BENEFITS AND CHALLENGES

**Parinov N.N.¹, Likhachev D.V.¹, Artyomov A.Yu.¹, Chirkov E.V.¹,
Feofilova A.A.², Maklakova E.A.¹**

*¹ Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,*

Voronezh, Russia

²Don State Technical University,

Rostov-on-Don, Russia

Abstract. This article examines the evolution and comprehensive impact of Intelligent Transportation Systems (ITS) on the modern transportation ecosystem. It analyzes the key benefits of ITS, including the enhancement of operational efficiency, reliability, safety, and transport multimodality. Particular attention is paid to applications such as electronic toll collection (ETC), cargo security management systems, and integrated information services. The article structures the benefits of ITS for three key stakeholders—society, road administrators, and users—and also touches upon current challenges associated with the implementation of these technologies.

Keywords: intelligent transportation systems, traffic management, transportation security, smart city, road infrastructure management, urban mobility.

Интеллектуальные транспортные системы (ИТС) представляют собой стратегический, технологически ориентированный подход к трансформации организации дорожного движения. Выходя за рамки простого регулирования потоков, ИТС обеспечивают синергетическую интеграцию передовых технологий передачи данных, коммуникаций (V2X – Vehicle-to-Everything) и аналитики в реальном времени для создания взаимосвязанной среды, объединяющей водителей, транспортные средства, грузы и дорожную инфраструктуру [1]. Ключевая цель ИТС эволюционировала от решения традиционных проблем заторов и аварийности к устранению широкого спектра социально-экономических вызовов. Среди них – адаптация к демографическим изменениям (старение населения), реанимация центральных городских районов, поддержка туристических потоков и стимулирование устойчивого экономического роста на основе технологий информационного взаимодействия.

Одним из преимуществ использования ИТС является снижение неопределенности в путешествиях. В последние годы в научной литературе назрела мысль, что основная польза применения элементов ИТС в стратегии «Умного города» заключается в обеспечении большей надежности и предсказуемости в транспортных средствах, а не только в том, чтобы доставить больше людей к их местам назначения быстрее. Данные системы позволяют получать информацию в режиме реального времени, а она позволяет людям,

совершающим поездки лучше спланировать свой маршрут, а грузоперевозчикам за счет расчета оптимального пути следования, получить выгоду [1-5].

Существует множество других способов, с помощью которых ИТС может улучшить операционную эффективность транспортной системы. Одним из наиболее успешных и широко распространенных применений ИТС является электронная транспортная плата (ETC). С ETC водители заключают договор с платежным агентством и получают электронный транспондер, который идентифицирует их транспортное средство и их счет. Когда транспортное средство с электронным транспондером проезжает точку сбора платы за проезд, плата автоматически вычитается из счета водителя. Для платежного агентства это означает снижение затрат на труд, более надежные сборы, более эффективную операцию по сбору платы, которая привлечет больше пользователей, а также финансовую выгоду от задержки (т. е. доходы от плат за проезд, собранных заранее, когда водители открывают или пополняют свои счета). В долгосрочной перспективе ETC открывает возможность более гибких тарифов, которые могут изменяться в зависимости от времени суток, уровня заторов или спроса и многих других факторов. Внедрение интеллектуальных транспортных систем дает управляющим компаниям доступ к достоверным данным о текущей ситуации на дорогах в реальном времени, а также расширяет арсенал средств для проектирования, эксплуатации и поддержания инфраструктуры.

Пассажиры также выигрывают от использования ИТС, становясь более мобильными. Яркий пример – упомянутые системы электронного сбора платы (ETC). Они выгодны обеим сторонам процесса. Водителям больше не требуется останавливаться для оплаты – списание происходит автоматически во время движения. Это, в свою очередь, сокращает общие задержки на пунктах взимания платы для всего потока машин, включая те, что не оборудованы транспондерами.

Аналогичные решения облегчают жизнь и другим категориям путешественников. Так, многофункциональные смарт-карты, применяемые для

оплаты проезда в общественном транспорте, парковок и иных сервисов, получают все большее распространение в мире. Для органов власти такие карты — удобный инструмент адресной социальной поддержки, например, для льготных категорий граждан. Механизм может работать через автоматическое пополнение баланса или дифференцированный тариф в зависимости от идентификации держателя карты.

ИТС обеспечивают водителей и пассажиров общественного транспорта своевременной и точной информацией о дорожной обстановке. Это позволяет оптимизировать маршруты, упрощает пересадки и, как следствие, делает каждую поездку более предсказуемой.

Наряду с повышением мобильности, ключевым требованием современной транспортной отрасли является обеспечение безопасности. Этот аспект становится все более значимым для всех участников движения.

Особая обеспокоенность, связанная с транспортом, значительно возросла в последние годы. Эта обеспокоенность касается безопасности транспортной системы (транспортных средств и инфраструктуры), а также безопасности грузов и людей в транзите. Грузы в контейнерах были признаны особой проблемой, поскольку контейнеры могут быть загружены и запечатаны в отдаленных местах. Неправильно управляемые контейнеры могут содержать опасные материалы (взрывчатые вещества, биологические опасности), предназначенные для террористического разрушения в другой стране. Даже законные опасные материалы могут быть похищены или использованы неправильно. Точно так же путешественники потенциально находятся под угрозой, особенно на транспортных узлах (автобусных и железнодорожных вокзалах) и в транспортных средствах с высокой заполняемостью (автобусах и поездах). ИТС предоставляет технологии для решения этих проблем с помощью использования GPS (или других технологий позиционирования), проводной и беспроводной связи, а также улучшенных датчиков и информационных систем. ИТС может контролировать содержание и местоположение контейнеров, отслеживать грузы

и маршруты, принимаемые грузовиками, отслеживать местоположение и статус общественного транспорта, а также обеспечивать, упрощать и увеличивать видимость логистики транспорта. Это область, в которой повышение безопасности может способствовать повышению эффективности и производительности путем стандартизации и интеграции процессов управления транспортировкой людей и грузов [2, 4].

Воздействие интеллектуальных транспортных систем проявляется на трех основных уровнях. На общегородском уровне наблюдается комплексный эффект: технологии способствуют предотвращению дорожно-транспортных происшествий через системы помощи водителю, оптимизируют транспортные потоки за счет постоянного мониторинга дорожной ситуации, а также вносят вклад в улучшение экологической обстановки. Для специалистов, отвечающих за содержание дорог, данные с датчиков и транспортных средств открывают новые возможности - они позволяют точно идентифицировать аварийно-опасные участки и зоны хронических заторов, что переводит управление инфраструктурой на более рациональный уровень. Что касается непосредственных пользователей - водителей и пассажиров - они получают как экономические преимущества в виде снижения транспортных расходов, так и практические удобства, включая доступ к актуальной маршрутной информации и бесконтактным платежным сервисам.

Перспективным направлением развития ИТС становится интеграция с интернетом вещей и когнитивными технологиями. Такой симбиоз создает основу для перехода от реагирования на дорожные инциденты к их прогнозированию. Современные системы, обрабатывающие большие массивы данных, способны не только предсказывать возникновение заторов и аварийных ситуаций, но и автоматически адаптировать к ним работу светофорных объектов, схем организации движения и даже тарифную политику, формируя принципиально новую парадигму управления городской мобильностью.

Широкое внедрение этих технологий сопряжено с рядом сложностей. Ключевыми из них являются обеспечение надёжной киберзащиты, сохранение конфиденциальности личных данных и необходимость преодоления административных разногласий при объединении ведомственных информационных ресурсов. Прогресс в области интеллектуальных транспортных систем сегодня определяется не только инновациями в технической сфере, но и острой потребностью в создании всеобъемлющей правовой и управленческой базы, которая позволит реализовать весь их преобразующий потенциал.

Интеллектуальные транспортные системы уже подтвердили свою эффективность в роли действенного механизма обновления принципов городского и регионального перемещения. Они представляют собой системный подход к решению актуальных проблем современности, органично сочетая в себе принципы операционной эффективности, безопасности и экологической устойчивости.

Дальнейшая эволюция ИТС будет связана с конвергенцией с такими технологиями, как искусственный интеллект (AI) для предиктивного управления, 5G/6G-связь для обеспечения надёжной коммуникации с минимальной задержкой, и распределенные реестры (Blockchain) для повышения безопасности и прозрачности транзакций и отслеживания грузов. Ключевым вызовом остается обеспечение кибербезопасности, защита данных пользователей и создание единых стандартов для бесшовной интеграции систем разных производителей и регионов. Успешное преодоление этих барьеров откроет путь к созданию по-настоящему связанной, автономной и устойчивой транспортной экосистемы будущего.

Список литературы

1. Жуньчжоу, В. Интеллектуальные системы управления дорожным движением / В. Жуньчжоу, В. В. Зырянов // Информационные технологии и инновации на транспорте : материалы VII Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Орел, 18–19 мая 2021 года. Том 1. – Орел: Орловский государственный университет, 2021. – С. 157-169.
2. Monahan, Torin. "War Rooms" of the Street: Surveillance Practices in Transportation Control Centers." *The Communication Review* 10 (4): 367-389, 2007.
3. Душкин, Р. В. Интеллектуальные транспортные системы / Р. В. Душкин. – Москва : ДМК Пресс, 2020. – 280 с.
4. Развитие архитектуры интеллектуальных транспортных систем / Е. О. Андреев, С. В. Жанказиев, В. В. Зырянов, А. С. Павлов // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2024. – Т. 18, № 1. – С. 38-43. – DOI 10.36724/2072-8735-2024-18-1-38-43. – EDN HNTJMK.
5. Зырянов, В. В. Влияние развития цифровых платформ на современного онлайн-потребителя / В. В. Зырянов, Е. И. Нестерова // Человек в информационном обществе : сборник материалов второй международной научно-практической конференции, посвящённой десятилетию науки и технологий в Российской Федерации, Самара, 26–28 апреля 2023 года. – Самара: Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С.П. Королева, 2023. – С. 52-55.

References

1. Zhunzhou, V. Intelligent traffic management systems / V. Zhunzhou, V. V. Zyryanov // Information technologies and innovations in transport : Proceedings of the VII International scientific and practical conference. In 2 volumes, Orel, May 18-19, 2021. Volume 1. - Orel: Oryol State University, 2021. - P. 157-169.
2. Monahan, Torin. "War Rooms" of the Street: Surveillance Practices in Transportation Control Centers." *The Communication Review* 10 (4): 367-389, 2007.
3. Dushkin, R. V. Intelligent transport systems / R. V. Dushkin. – Moscow: DMK Press, 2020. – 280 p.
4. Development of the architecture of intelligent transport systems / E. O. Andreev, S. V. Zhankaziev, V. V. Zyryanov, A. S. Pavlov // T-Comm: Telecommunications and transport. - 2024. - Vol. 18, No. 1. - Pp. 38-43. - DOI 10.36724/2072-8735-2024-18-1-38-43. - EDN HNTJMK.
5. Zyryanov, V. V. The Impact of the Development of Digital Platforms on the Modern Online Consumer / V. V. Zyryanov, E. I. Nesterova // Man in the Information Society : Collection of materials from the second international scientific and practical conference dedicated to the decade of science and technology in the Russian Federation, Samara, April 26–28, 2023. - Samara: Samara National Research University named after academician S.P. Korolev, 2023. - P. 52-55.

ПРОБЛЕМЫ И НЕДОСТАТКИ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЕЙ

**Сподарев Р.А., Сподарев С.Р., Денисов Г.А., Веневитина С.С.,
Родионов А.А., Внукова С.В.**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье проведен анализ существующей системы подготовки водителей. Проведен анализ аварийности по вине водителей со стажем вождения менее 2-х лет, рассмотрены причины, влияющие на высокую аварийность у водителей с маленьким стажем вождения.

Ключевые слова: подготовка водителей, снижение аварийности, повышение безопасности на дорогах.

PROBLEMS AND DEFICITS OF THE EXISTING DRIVER TRAINING

**Spodarev R.A., Spodarev S.R., Denisov G.A., Venevitina S.S.,
Radionov A.A., Vnukova S.V.**

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. The article analyzes the existing driver training system. It analyzes the accident rate caused by drivers with less than 2 years of driving experience and examines the reasons for the high accident rate among drivers with little driving experience.

Keywords: driver training, reducing accident rates, and improving road safety.

Подготовка водителей транспортных средств является одной из ключевых составляющих обеспечения безопасности дорожного движения. В Российской Федерации ежегодно происходит десятки тысяч дорожно-транспортных

происшествий (ДТП), уносящих жизни тысяч людей. По оценкам специалистов, 80–90% ДТП происходят по вине человеческого фактора, то есть из-за ошибок водителей. Около трети погибших в авариях на дорогах – люди наиболее активного трудоспособного возраста, что подчеркивает остроту проблемы. Качественная подготовка будущих водителей призвана снизить аварийность, формируя у них необходимые навыки управления автомобилем и культуру безопасного поведения на дороге.

Современная система обучения водителей в России переживает период реформ и обновления. В последние годы государством предпринимаются шаги по пересмотру программ обучения, техническому переоснащению автошкол и ужесточению контроля за их работой. Тем не менее сохраняются серьезные проблемы – от неоднородности качества учебного процесса до коррупционных рисков при сдаче экзаменов. Возникает необходимость оценки текущего состояния этой системы, выявления ее недостатков и поиска путей развития с опорой на международный опыт и лучшие отечественные практики.

Несмотря на наличие отработанной нормативной базы и устоявшейся системы обучения, в ее функционировании выявляется ряд серьезных проблем и недостатков. Эти проблемы отражаются на качестве подготовки молодых водителей и, как следствие, на общем уровне безопасности дорожного движения.

Неоднородное качество обучения. Одной из главных проблем является значительный разбой в качестве подготовки среди разных автошкол и регионов. Формально все учебные организации должны следовать единой примерной программе, однако на практике глубина усвоения материала и интенсивность практики сильно отличаются. Есть автошколы, добросовестно отработывающие все предусмотренные часы практического вождения и дающие ученикам твердые навыки. Но есть и случаи формального подхода, когда часть занятий проводится лишь «на бумаге». Ранее слабый контроль приводил к тому, что некоторые недобросовестные школы фактически выпускали плохо подготовленных водителей, лишь бы выдать свидетельство об окончании курса.

Сейчас ГИБДД (ГАИ) старается бороться с этим, например, проверяя журналы занятий, однако полностью исключить имитацию обучения сложно. В итоге уровень навыков выпускников разных школ может сильно различаться. Это проявляется и в статистике: по отзывам экзаменаторов, есть учебные организации, выпускники которых стабильно показывают высокие результаты на экзаменах, а есть школы с очень низким процентом сдачи. Такая разница говорит о неоднородности стандартов преподавания. Кроме того, в небольших населенных пунктах часто действует всего 1 автошкола без конкуренции, что не стимулирует ее к повышению качества – у учеников нет альтернативы выбора.

Недостаток практических навыков. Множество аварий с участием новичков указывает на то, что у них не сформированы в полной мере необходимые умения безопасного управления. Основные причины ДТП по вине водителей со стажем до 2 лет – это неправильное определение дистанции до впереди идущих машин, несоблюдение очередности проезда и нарушение правил на пешеходных переходах. Эти ошибки связаны с отсутствием достаточного опыта и навыка прогнозирования дорожной обстановки. Хотя официально в программе обучения категории В предусмотрено порядка 56 часов практического вождения, на деле этого может быть недостаточно, чтобы уверенно чувствовать себя за рулем в разных ситуациях. Более того, молодому водителю зачастую не хватает практики в сложных условиях, которые не всегда можно отработать в рамках курса: движение в плотном городском трафике, в ночное время, при плохой погоде и т.д. После получения прав такие водители нередко попадают в первые же стрессовые ситуации на дороге, где совершают опасные ошибки. Госавтоинспекция отмечает, что получение водительского удостоверения не гарантирует профессионализма – для становления уверенных навыков требуется постоянная практика и соблюдение дисциплины на дороге. Однако современная система подготовки не предусматривает сопровождение водителя после выдачи прав, и молодые шоферы остаются один на один с реальностью дорог, зачастую недоучившись практическим нюансам.

Также высказывались мнения, что общий объем часов вождения в программах недостаточен. Например, по сравнению с рядом европейских стран, где часть практики выполняется самим учеником под контролем опытного водителя-наставника (система «Graduated Driver Licensing» в некоторых государствах предполагает сотни часов сопровождаемого вождения), в России вся практика ограничена рамками автошколы. В результате недостаток практического опыта прямо по завершении обучения – типичная проблема российских новичков. Она усугубляется и тем, что некоторые учащиеся стараются минимизировать время за рулем (экономя топливо или по иным причинам), или же инструктора не всегда уделяют достаточное внимание отработке сложных маневров.

Устаревшая материальная база и методы. Еще одна проблема – износ учебной материально-технической базы во многих автошколах. В условиях финансовых затруднений школы откладывают обновление автопарка: нередко обучение ведется на автомобилях десятилетней давности и старше. Такие машины могут быть менее надежны и не оснащены современными системами безопасности, что снижает эффективность обучения. Учебные площадки (автодромы) тоже требуют содержания: разметка, конуса, покрытие – нередко этому уделяется недостаточно внимания. Как отмечают эксперты, учебные автомобили со временем устаревают и изнашиваются, а средств на приобретение новых у школ нет. В результате учащимся приходится осваивать навыки на технике, далекой от современной. Кроме того, методы обучения в ряде школ остаются консервативными. Не все используют интерактивные пособия, имитаторы торможения или электронные тесты. Некоторые преподаватели преподносят материал устаревшими шаблонами, без учета последних изменений ПДД и тенденций дорожного движения. Все это снижает усвоение знаний. К счастью, подобные проблемы характерны не для всех – многие крупные автошколы активно внедряют новые технологии (об этом подробнее в следующем разделе), но разрыв между «передовыми» и «отстающими» школами довольно заметен.

Недостаточная квалификация некоторых инструкторов в прошлом. До недавнего времени требования к инструкторам по вождению были минимальны:

достаточно было иметь водительское удостоверение нужной категории. Это приводило к тому, что некоторые автошколы нанимали случайных людей или даже фиктивно вписывали в документы инструкторов, фактически не проводивших занятия. Такой дефицит квалификации преподавателей сказывался на уровне обучения – неопытный инструктор не мог грамотно научить, допускал ошибки сам или не знал методики преподавания. В 2018 году введен профессиональный стандарт «мастер производственного обучения вождению», согласно которому инструктор обязан иметь стаж вождения не менее 3 лет, специализированное удостоверение на право обучения и отсутствие грубых нарушений ПДД (не должно быть случаев лишения прав как минимум за последние 5 лет). Это повысило планку кадрового состава, однако проблема нехватки высококлассных инструкторов полностью не решена. Работа инструктора непрестижна и не слишком высоко оплачиваема, поэтому текучесть кадров велика. Не все мастера вождения стремятся к самосовершенствованию и освоению новых технологий обучения. Как результат, отдельные преподаватели продолжают учить «по старинке», что не всегда эффективно для нынешнего поколения учеников. Повышение квалификации инструкторов – насущная задача, к которой мы вернемся в разделе о модернизации.

Нарушение этики и дисциплины учащихся. Нельзя не упомянуть и проблему дисциплины самих учеников. Некоторые относятся к обучению формально, пропускают занятия, не учат теорию, рассчитывая либо «на авось», либо на известные нелегальные способы сдать экзамен. В автошколах отмечают, что мотивированность учащихся влияет на исход: те, кто сознательно и ответственно проходит курс, обычно успешно осваивают материал. Однако часть молодежи имеет низкую мотивацию, стремится только получить корочку, не задумываясь об ответственности на дороге. Это социально-психологический аспект проблемы, решать который можно через пропаганду важности безопасного вождения, ужесточение требований при выпуске из автошкол и воспитание правовой культуры.

Таким образом, существующая система сталкивается с целым комплексом проблем: от материальных и методических до организационных и морально-этических. Качество подготовки во многих случаях не отвечает современным вызовам: не все новые водители достаточно компетентны и дисциплинированы на дороге. Это подтверждается статистикой аварийности. В частности, хотя

самые аварийные категории водителей – это опытные водители (их больше всего на дорогах), на долю новичков (со стажем до 2 лет) приходится тысячи ДТП ежегодно. Только в 2025 году в России произошло около 8 тысяч аварий с участием водителей-новичков. Молодые водители нередко становятся и жертвами, и виновниками происшествий. Все обозначенные недостатки требуют решения путем реформирования системы подготовки. Следующий раздел посвящен тем позитивным изменениям и инициативам, которые уже предпринимаются или планируются для модернизации обучения водителей.

В то же время, тенденции последних лет свидетельствуют о позитивных сдвигах. Государство и профессиональное сообщество осознали необходимость реформ, и началась поэтапная модернизация системы: обновляются учебные программы с упором на практику и современные реалии, повышаются требования к инструкторам, внедряются цифровые технологии (от дистанционных занятий до VR-тренажеров), ужесточается контроль за деятельностью автошкол и экзаменационных подразделений. Появляются новые механизмы стимуляции качества – планируемые рейтинги автошкол, независимая оценка качества обучения, открытый диалог с общественниками. Все это создает предпосылки для того, чтобы подготовка водителей стала более эффективной, прозрачной и ориентированной на результаты.

Перспективы развития системы во многом связаны с внедрением международных стандартов и практик. Опыт стран с низким уровнем ДТП показывает ценность комплексного подхода: обучение должно формировать не только умения управления автомобилем, но и ответственное отношение к вождению, умение оценивать риски, соблюдать дисциплину. Российская система постепенно движется в этом направлении, интегрируя подобные элементы. Возможным шагом в будущем может стать введение элементов поэтапного получения прав и дополнительных занятий для начинающих водителей после получения удостоверения – такие меры способны сократить аварийность среди неопытных шоферов.

Список литературы

1. Общественная палата РФ. Круглый стол «Перспективы развития подготовки водителей транспортных средств...» (пресс-релиз), 09.04.2025. – URL : <https://files.oprf.ru/storage/documents/rekomen-podgotovka-voditeley-09042025.pdf>.
2. Сазонов, К. Научат и оценят: как изменятся правила подготовки водителей / К. Сазонов // Известия, 10.04.2024. (Об изменениях в программах обучения, дистанционных технологиях и рейтинге автошкол). – URL: <https://iz.ru/1868092/kirill-sazonov/naucati-i-ocenat-kak-izmenatsa-pravila-podgotovki-voditelei>.
3. Солдатов, Р. Учебная тревога: за два года в России закрылось более тысячи автошкол / Р. Солдатов, К. Сазонов // Известия, 06.04.2023. (Аналитическая статья о причинах сокращения числа автошкол и последствиях для качества обучения). – URL: <https://iz.ru/1494079/roman-soldatov-kirill-sazonov/uchebnaia-trevoga-za-dva-goda-v-rossii-zakrylos-bolee-tysiachi-avtoshkol>.
4. Баршев, В. Утверждены новые требования к инструкторам по вождению / В. Баршев // Российская газета, 18.10.2018. (О введении профессионального стандарта для мастеров обучения вождению). – URL: https://rg.ru/2018/10/18/utverzhdeny-novye-trebovaniia-k-instruktoram-po-vozhdeniiu.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F.
5. Лысенко, А. Стало известно, кто чаще всего попадал в ДТП в 2024 году / А. Лысенко // Газета.Ru, 02.04.2025. (Со ссылкой на данные МВД РФ о статистике ДТП по стажу водителей). – URL: https://www.gazeta.ru/auto/news/2025/04/02/25459694.shtml?utm_auth=false.
6. Буранов, И. ГИБДД отменила “площадку” на экзамене / И. Буранов // Коммерсантъ, 23.03.2021. (О новых правилах проведения практического экзамена на водительские права с 1 апреля 2021 года). – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4741707>.
7. Солдатов, Р. Дали на липу: как обходят правила выдачи справок для водителей / Р. Солдатов // Известия, 25.11.2022. (Расследование о покупке медицинских справок для получения прав и мерах МВД по противодействию). – URL: <https://iz.ru/1431186/roman-soldatov/dali-na-lipu-kak-obkhodiat-pravila-vydachi-spravok-dlia-voditelei>.
8. Трубин, А. В ГИБДД назвали главные причины ДТП среди молодых водителей / А. Трубин // Autonews.ru, 13.03.2023. (Сообщение столичной ГИБДД о типичных причинах аварий у водителей со стажем до 2 лет). – URL: <https://www.autonews.ru/news/640ec6519a794777951e6f84>.
9. Зубова, Я. В. Анализ зарубежного опыта обучения вождению и формирования водительских компетенций (Научная статья о сравнении традиционных и прогрессивных подходов к обучению вождению, модели GDE и выводы для реформирования системы подготовки водителей) / Я. В. Зубова // Современная зарубежная психология. – 2023. – Т. 12. – № 1. – С. 7–15.

References

1. Public Chamber of the Russian Federation. Round table “Prospects for the development of training of vehicle drivers...” (press release), April, 09, 2025. – URL : <https://files.oprf.ru/storage/documents/rekomen-podgotovka-voditiley09042025.pdf>.
2. Sazonov, K. Will teach and evaluate: how the rules of driver training will change // *Izvestia*, April, 10, 2024. (On changes in training programs, distance technologies and the rating of driving schools). – URL: <https://iz.ru/1868092/kirill-sazonov/naucat-i-ocenat-kak-izmenatsa-pravila-podgotovki-voditelei>.
3. Soldatov, R. Training Alert: More Than a Thousand Driving Schools Have Closed in Russia in Two Years / R. Soldatov, K. Sazonov // *Izvestia*, April, 06, 2023. (Analytical article on the reasons for the decline in the number of driving schools and the consequences for the quality of training). – URL: <https://iz.ru/1494079/roman-soldatov-kirill-sazonov/uchebnaia-trevoga-za-dva-goda-v-rossii-zakrylos-boleetysiachi-avtoshkol>.
4. Barshev, V. New Requirements for Driving Instructors Have Been Approved / V. Barshev // *Rossiyskaya Gazeta*, October, 18, 2018. (On the introduction of a professional standard for driving instructors). – URL: https://rg.ru/2018/10/18/utverzhdeny-novye-trebovaniia-k-instruktoram-po-vozhdeniiu.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F.
5. Lysenko, A. It has become known who was most often involved in traffic accidents in 2024 / A. Lysenko // *Gazeta.Ru*, April, 02, 2025. (Referring to the Russian Ministry of Internal Affairs data on traffic accident statistics by driver experience). – URL: https://www.gazeta.ru/auto/news/2025/04/02/25459694.shtml?utm_auth=false.
6. Buranov, I. The traffic police have abolished the ‘platform’ in the exam / I. Buranov // *Kommersant*, March, 23, 2021. (On the new rules for conducting a practical exam for a driver’s license from April 1, 2021). – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4741707>.
7. Soldatov, R. They gave it to me on a piece of paper: how they circumvent the rules for issuing certificates for drivers / R. Soldatov // *Izvestia*, November, 25, 2022. (Investigation on the purchase of medical certificates for obtaining a driver’s license and the Ministry of Internal Affairs’ measures to counter it). – URL: <https://iz.ru/1431186/roman-soldatov/dali-na-lipu-kak-obkhodiat-pravila-vydachi-spravok-dlia-voditelei>.
8. Trubin, A. The Traffic Police Named the Main Causes of Accidents Among Young Drivers / A. Trubin // *Autonews.ru*, March, 13, 2023. (Report by the Moscow Traffic Police on the typical causes of accidents among drivers with less than 2 years of experience). – URL: <https://www.autonews.ru/news/640ec6519a794777951e6f84>.
9. Zubova, Ya. V. Analysis of Foreign Experience in Driving Training and the Formation of Driver Competencies (A scientific article comparing traditional and progressive approaches to driving education, the GDE model, and recommendations for reforming the driver training system) / Ya. V. Zubova // *Modern Foreign Psychology*. – 2023. – Vol. 12. – No. 1. – pp. 7–15.

ИНТЕГРАЦИЯ АСУ НА АВАРИЙНОМ УЧАСТКЕ ДОРОГИ

**Яровенко А.А., Закурдаева К.А., Внукова С.В.,
Черников Э.А., Разгоняева В.В., Сподарев Р.А.**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы интеграции автоматизированных систем управления (АСУ) на аварийных участках автомобильных дорог. Проведён анализ факторов, способствующих повышению аварийности, и предложены подходы к внедрению интеллектуальных транспортных систем для снижения числа дорожно-транспортных происшествий. Рассмотрены основные компоненты АСУ, применяемые на опасных участках, а также оценена их эффективность на основе отечественного и зарубежного опыта.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, аварийный участок, безопасность дорожного движения, интеллектуальные транспортные системы, дорожная инфраструктура, мониторинг.

INTEGRATION OF AUTOMATED CONTROL SYSTEMS ON ACCIDENT-PRONE ROAD SECTIONS

**Yarovenko A.A., Zakurdaeva K.A., Vnukova S.V.,
Chernikov E.A., Razgonyaeva V.V., Spodarev R.A.**

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. The article examines the issues of integrating automated control systems (ACS) on accident-prone road sections. An analysis of factors contributing to increased accident rates is provided, and approaches to implementing intelligent transport systems for reducing the number of traffic accidents are proposed. The main

components of ACS used on hazardous sections are reviewed, and their effectiveness is assessed based on domestic and international experience.

Keywords: automated control system, accident-prone section, road safety, intelligent transport systems, road infrastructure, monitoring.

Проблема обеспечения безопасности на автомобильных дорогах продолжает оставаться одной из наиболее острых задач транспортной отрасли Российской Федерации. По данным Госавтоинспекции, ежегодно на территории страны регистрируется свыше 130 тысяч дорожно-транспортных происшествий, значительная часть которых концентрируется на так называемых аварийных участках – зонах с устойчиво высоким уровнем аварийности [1]. Подобные участки характеризуются совокупностью неблагоприятных дорожных условий: сложной геометрией проезжей части, недостаточной видимостью, отсутствием надлежащей разметки и технических средств организации движения.

Традиционные методы повышения безопасности – установка предупреждающих знаков, нанесение разметки, устройство барьерных ограждений – не всегда обеспечивают должную степень защиты участников дорожного движения. В условиях возрастающей интенсивности транспортных потоков и усложнения дорожной обстановки возникает объективная потребность в применении качественно иных инструментов – автоматизированных систем управления (АСУ), интегрированных непосредственно в дорожную инфраструктуру аварийных участков [2].

Целью данного исследования является рассмотрение принципов интеграции АСУ на аварийных участках дорог, анализ их ключевых компонентов и оценка результативности применения подобных систем на основе имеющегося практического опыта.

Под аварийным участком дороги принято понимать отрезок автомобильной магистрали определённой протяжённости, на котором за установленный период времени зафиксировано количество ДТП, превышающее среднестатистические показатели для аналогичных дорог данной категории [3].

Идентификация подобных участков осуществляется органами государственного управления дорожным хозяйством на основании статистических данных и результатов обследования дорожных условий.

К основным факторам, обуславливающим повышенную аварийность конкретного участка, относятся: неудовлетворительное состояние дорожного покрытия, включая колейность и дефекты асфальтобетонного слоя; несоответствие параметров геометрических элементов дороги нормативным требованиям; недостаточный уровень освещённости в тёмное время суток; отсутствие или ненадлежащее состояние инженерного обустройства; а также высокая интенсивность конфликтных точек в местах пересечений и примыканий транспортных потоков [4].

Немаловажную роль в формировании аварийности играет и человеческий фактор: превышение установленного скоростного режима, несоблюдение безопасной дистанции, отвлечение внимания водителя. Совокупность перечисленных обстоятельств создаёт объективные предпосылки для внедрения автоматизированных систем, способных оперативно реагировать на изменения дорожной обстановки и оказывать корректирующее воздействие на поведение участников движения.

Автоматизированная система управления дорожным движением представляет собой программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку и анализ информации о параметрах транспортного потока и состоянии дорожной среды с последующей выработкой управляющих воздействий в реальном времени [5]. Применительно к аварийным участкам такие системы ориентированы на решение задач предупреждения и минимизации последствий дорожно-транспортных происшествий.

В состав АСУ, интегрируемых на аварийных участках, как правило, входят следующие основные подсистемы: подсистема детектирования транспортных потоков, включающая индуктивные петлевые детекторы, радарные датчики и видеокамеры с функцией компьютерного зрения; подсистема мониторинга

дорожных и метеорологических условий, оснащённая датчиками температуры покрытия, влажности, видимости и скорости ветра; подсистема управления информационными табло и знаками переменной информации, обеспечивающая оперативное доведение предупреждающих сообщений до водителей; а также подсистема связи и передачи данных, обеспечивающая взаимодействие периферийных устройств с центром управления [6].

Принцип функционирования АСУ на аварийном участке основан на непрерывном цикле: детекторы фиксируют параметры движения (скорость, плотность, интенсивность потока), метеостанция передаёт сведения о погодных условиях, программный комплекс сопоставляет полученные данные с заданными пороговыми значениями и при обнаружении потенциально опасной ситуации формирует управляющие команды – изменение показаний светофорного объекта, отображение предупреждающей информации на знаках переменной информации, автоматическое оповещение экстренных служб.

Процесс интеграции АСУ на аварийном участке дороги представляет собой комплексную инженерную задачу, требующую последовательного выполнения ряда этапов. Первоначально проводится детальное обследование участка, включающее анализ статистики ДТП за период не менее трёх лет, инструментальную оценку дорожных условий и изучение характеристик транспортного потока. На основании полученных результатов формируется проектное решение, определяющее тип, количество и расположение технических средств [7].

Значительное внимание при проектировании уделяется выбору конфигурации системы детектирования. На участках с частыми столкновениями в условиях ограниченной видимости целесообразно применение радарных детекторов, обеспечивающих надёжное обнаружение транспортных средств вне зависимости от погодных условий. Для участков с повышенной долей происшествий, связанных с превышением скорости, эффективным решением является установка систем автоматической фиксации нарушений,

интегрированных с информационными табло, отображающими рекомендуемую скорость движения.

Отдельным направлением является интеграция метеорологических станций, позволяющих осуществлять мониторинг состояния проезжей части в режиме реального времени. Получаемые данные о температуре дорожного покрытия, наличии осадков и степени увлажнённости используются для автоматического формирования предупреждений о неблагоприятных дорожных условиях – гололёде, тумане, подтоплении проезжей части [8]. Своевременное информирование водителей посредством знаков переменной информации позволяет существенно сократить вероятность возникновения аварийных ситуаций.

Важным аспектом интеграции является обеспечение взаимодействия АСУ аварийного участка с региональными и федеральными системами управления дорожным движением. Передача данных о транспортной обстановке в единый центр управления обеспечивает координацию действий различных служб и повышает общую эффективность реагирования на нештатные ситуации.

Мировой опыт внедрения автоматизированных систем управления на аварийных участках свидетельствует о значительном положительном эффекте их применения. Согласно данным, приводимым в работах отечественных и зарубежных исследователей, использование комплексных АСУ позволяет снизить количество ДТП на оборудованных участках на 20–40 процентов, а тяжесть их последствий – на 25–50 процентов [9]. Наибольшая результативность отмечается при комбинированном использовании средств детектирования, информирования и автоматического контроля скоростного режима.

В Российской Федерации положительный опыт интеграции АСУ получен на ряде федеральных автомобильных дорог, в частности на трассах М-11 «Нева» и М-4 «Дон». Применение систем адаптивного управления светофорными объектами, средств автоматической фиксации нарушений и знаков переменной информации в зонах с повышенной аварийностью позволило добиться

устойчивого снижения числа происшествий и повышения пропускной способности дорожной сети [10].

Вместе с тем следует отметить, что результативность АСУ во многом определяется качеством технического обслуживания оборудования, своевременностью обновления программного обеспечения и квалификацией операторов центров управления. Недостаточное внимание к указанным аспектам способно существенно снизить потенциальную эффективность системы, что подтверждается рядом случаев ненадлежащего функционирования ранее установленного оборудования на отдельных участках региональных дорог.

Дальнейшее развитие АСУ на аварийных участках связано с внедрением технологий искусственного интеллекта и машинного обучения, позволяющих осуществлять предиктивный анализ дорожной обстановки. Применение нейронных сетей для обработки данных видеонаблюдения открывает возможности для распознавания аномальных паттернов поведения транспортных средств и раннего прогнозирования потенциально опасных ситуаций до момента их фактического возникновения [11].

Перспективным направлением является также использование технологии V2X (vehicle-to-everything), обеспечивающей прямой обмен данными между транспортными средствами и элементами дорожной инфраструктуры. Интеграция протоколов V2X в АСУ аварийных участков позволит формировать персонализированные предупреждения, передаваемые непосредственно в бортовые системы приближающихся автомобилей, что существенно повысит оперативность информирования водителей.

Интеграция автоматизированных систем управления на аварийных участках автомобильных дорог представляет собой действенный инструмент повышения безопасности дорожного движения. Комплексный подход, предусматривающий сочетание средств детектирования, мониторинга дорожных и метеорологических условий, а также оперативного информирования

участников движения, обеспечивает значительное снижение аварийности на оборудованных участках.

Вместе с тем полноценная реализация потенциала АСУ требует системного решения ряда задач: совершенствования нормативно-правовой базы, обеспечения надлежащего технического обслуживания оборудования, подготовки квалифицированных кадров и интеграции локальных систем в единую информационную среду управления дорожным движением. Дальнейшие исследования в данной области целесообразно направить на разработку методик оценки экономической эффективности интеграции АСУ и адаптацию зарубежного опыта к условиям российской дорожной сети.

Список литературы

1. Клинковштейн, Г. И. Организация дорожного движения : учебник для вузов / Г. И. Клинковштейн, М. Б. Афанасьев. – Москва : Транспорт, 2001. – 247 с.
2. Кузнецов, А. С. Интеллектуальные транспортные системы: принципы и практика / А. С. Кузнецов // Транспорт России. – 2019. – № 5. – С. 34–42.
3. Методические рекомендации по выявлению и устранению участков концентрации дорожно-транспортных происшествий // Росавтодор. – Москва, 2020. – 48 с.
4. Лобанов, Е. М. Транспортная планировка городов : учебник для студентов вузов / Е. М. Лобанов. – Москва : Транспорт, 1990. – 240 с.
5. Пржибыл, П. Телематика на транспорте / П. Пржибыл, М. Свитек ; пер. с чешск. – Москва : МАДИ, 2003. – 540 с.
6. Кременец, Ю. А. Технические средства организации дорожного движения / Ю. А. Кременец, М. П. Печерский, М. Б. Афанасьев. – Москва : ИКЦ «Академкнига», 2005. – 279 с.
7. Власов, В. М. Информационные технологии на автомобильном транспорте / В. М. Власов, В. Н. Богумил. – Москва : Академия, 2014. – 256 с.
8. Михайлов, А. Ю. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов / А. Ю. Михайлов, И. М. Головных. – Новосибирск : Наука, 2004. – 267 с.
9. Варёлопуло, Г. А. Организация движения и ограждение мест производства дорожных работ / Г. А. Варёлопуло. – Москва : Транспорт, 1990. – 96 с.

10. Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 годах». Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 3 октября 2013 г. № 864. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499048500>.

11. Петров, А. А. Применение методов машинного обучения для анализа и прогнозирования дорожно-транспортных происшествий / А. А. Петров // Автоматика и телемеханика. – 2021. – № 3. – С. 115–128.

References

1. Klinkovshtein, G. I. Traffic management: a textbook for universities / G. I. Klinkovshtein, M. B. Afanasiev. – Moscow : Transport, 2001. – 247 p.

2. Kuznetsov, A. S. Intelligent transport systems: principles and practice. Transport of Russia / A. S. Kuznetsov. – 2019. – No. 5. – pp. 34–42.

3. Guidelines for identifying and eliminating road accident concentration sections // Rosavtodor. – Moscow, 2020. – 48 p.

4. Lobanov, E. M. Transport planning of cities: a textbook for university students / E. M. Lobanov. – Moscow: Transport, 1990. – 240 p.

5. Przhybyl, P. Transport telematics / P. Przhybyl, M. Svitek ; translated from Czech. – Moscow : MADI, 2003. – 540 p.

6. Kremenets, Yu. A. Technical means of traffic management / Yu. A. Kremenets, M. P. Pechersky, M. B. Afanasiev. – Moscow : Akademkniga, 2005. – 279 p.

7. Vlasov, V. M. Information technologies in road transport / V. M. Vlasov, V. N. Bogumil. – Moscow: Akademiya, 2014. – 256 p.

8. Mikhailov, A. Yu. Modern trends in the design and reconstruction of urban road networks / A. Yu. Mikhailov, I. M. Golovnykh. – Novosibirsk : Nauka, 2004. – 267 p.

9. Varyolopulo, G. A. Traffic management and fencing of road work sites / G. A. Varyolopulo. – Moscow: Transport, 1990. – 96 p.

10. Federal target program 'Improving road safety in 2013–2020'. Approved by the Government of the Russian Federation, October, 3, 2013, No. 864. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499048500>.

11. Petrov, A. A. Application of machine learning methods for analysis and prediction of road traffic accidents / A. A. Petrov // Automation and Remote Control. – 2021. – No. 3. – pp. 115–128.

СПОРТИВНЫЙ СТРЕСС, ТРЕНИРОВАННОСТЬ, ВЫНОСЛИВОСТЬ

Горлов Д.О., Бурцев Д.С., Бурцева А.А., Новиков А.А.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация: В предлагаемой статье сделана попытка обосновать роль гипоталамоэндокринных взаимоотношений в процессе тренированности.

Ключевые слова: стресс, устойчивость, спорт, механизм, адаптация, условия, выносливость.

SPORTSSTRESS, FITNESS, ENDURANCE

Gorlov D.O., Burtsev D.S., Burtseva A.A., Novikov A.A.

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract: This article attempts to justify the role of hypothalamic-endocrine relationships in the process of training.

Keywords: stress, resilience, sport, mechanism, adaptation, conditions, endurance

Считаем, стрессорные реакции являются главным фактором адаптации животных в филогенезе и онтогенезе.

Имеются данные об адаптации животных и человека к колебаниям температуры, гипоксии, атмосферному давлению, к изменению количества воды в крови, приему пищи и т. д. Адаптация характеризуется восстановлением исходного гомеостаза целостного организма, систем, органов, тканей, клеток [3, 4]. Неспособность восстановить прежний гомеостаз приводит к гибели или патологии организма. Адаптация организма наглядно наблюдается при

физических и спортивных нагрузках, при этом возникает новое понятие о тренированности целостного организма, систем, органов. Вместе с тем нет полного представления о различиях между адаптацией и тренированностью. В естественных условиях наблюдается адаптация животных, и она отличается от тренированности, которая вырабатывается систематически под влиянием человека у животных. Организм адаптируется к определенным условиям, а в дальнейшем при повторных и прогрессирующих нагрузках возникает тренированность.

Понятие выносливости определяет степень тренированности и характеризуется преодолением максимальных нагрузок [2, 9].

Механизмы, обуславливающие подобные состояния, можно рассмотреть при анализе фаз стресса.

В опытах на кроликах и белых крысах после особых видов стресса (многократные оборонительные рефлексy) мы исследовали электрофизиологическим методом различные отделы ЦНС, функции желез внутренней секреции: щитовидной железы, надпочечником, гипофиза [5, 7]. У белых крыс изучали влияние одноразовой беговой нагрузки в тредбане (нетренированные) и бег по 1,5-2 ч через день в течении 9 недель (тренированные). У подопытных животных исследовали количества адреналина и норадреналина в гипоталамусе, надпочечниках, скелетной и сердечной мышцах [2].

Исходя из полученных данных, мы выявили следующие фазы стресса: катаболическая, переходная, анаболическая и эффекторная.

Решающим фактором является интенсивность и длительность катаболической фазы- это наглядно проявляется при спортивном стрессе. В этой фазе- сигнал, приводящий к началу процесса, исходит по двум каналам: восходящий спино-таламический и ретикуло-гипоталамический, нисходящий- кортико-лимбико-гипоталамический. При этом огромное значение имеет акцептор рефлексa и решающий эмоциональный компонент стресса. Особое

влияние оказывает возбуждение рецепторов адренал-, норадренал-, дофаминэргических структур. Однако еще недостаточно изучен механизм отрицательной или положительной эмоции. Считают, что большое значение имеет последовательное выделение адреналина и норадреналина, оказывающее влияние на периферические органы и обратно на центральную нервную систему. Вместе с тем, что катехоламины влияют соответствующую эмоцию.

В катаболической фазе в зависимости от интенсивности и длительности нагрузки происходит гликогенолиз, гликолиз, липолиз, повышается уровень потребления кислорода. Усиливается выделение не только катехоламинов, но и тиреоидных гормонов, глюкагона и вазопрессина. В этот период активизируется биоэлектрическая активность коры мозга, миндалин, подкорковых узлов, симпатической нервной системы, вовлекаются функции кровообращения, дыхания, терморегуляции. Имеются некоторые данные, свидетельствующие о том, что в катаболической фазе глюкокортикоидов [1], способствующие неогликогенезу [6].

Катаболическая фаза играет главную роль в процессах адаптации, и это наглядно проявляется при холодном стрессе, поскольку адаптация происходит при восстановлении исходного уровня гомеостаза; в данном процессе участвует следующая- переходная фаза. При этом вовлекаются механизмы саморегуляции деятельности сердца; давление крови, ритм дыхания возвращаются к исходному состоянию. Происходит блокирование адренергетических структур и наступает повышение парасимпатического тонуса. Чтобы ускорить эти процессы, можно использовать блокаторы адренергических структур (производные фенотиазина, хлорпромазин, фентоламин-антагонист, и другие подобные вещества). Так же можно воздействовать стимуляторами холинэргических структур. Катаболическая фаза зависит от интенсивности и длительности фазы, а фаза зависит от интенсивности и длительности нагрузки, в то время как переходная фаза длится от 5 до 30 мин и больше, что связано с восстановлением исходных функций кровообращения и дыхания. Происходит прекращение выделения вазопрессина,

глюкагона, липотропина, иногда наблюдается выделение небольшого количества кортикостероидов. Для третьей фазы- анаболической- характерно выделение кортиколиберина, АКТГ и кортикостероидов. В результате возбуждения холинэргических рецепторов (М и Н), серотонин-, гистамин-, ГАМК-эргических структур происходит выделение инсулина, самототропина, маланофорного гормона. В основном анаболическая фаза восстанавливает нарушенный гомеостаз. Важным моментом является чувство голода, аппетита и прием пищи- соответствующая положительная эмоция. В этой же фазе выделяется тиреотропный гормон, он восстанавливает израсходованные тиреоидные гормоны из коллоида фолликулов щитовидной железы. Последовательно происходит стимуляция холин, гистамин-, энергетических структур, выделение инсулина, кортикостероидов, что обеспечивает процесс пищеварения. Если в тот период не происходит приема пищи, у животных и человека наступает болезнь. АКТГ, МСГ и липотропин дают новые вещества как эндорфины, которые влияют на организм подобно опиоидным веществам.

Четвертая фаза- эффекторная- совпадает с периодом отдыха и сна. У животных как правило, после приема пищи наблюдается успокоение, расслабление, сонливость. Кортикостероиды действуют через рецепторы мембран, цитоплазму ядер, при этом участвует цАМФ. Наблюдается активация глюкогенеза, неоглюкогенеза, липогенеза. При участии анаболических гормонов (кортиостероиды, инсулин, половые гормоны) осуществляется влияние на генный аппарат и происходит синтез белков, нуклеотидов, ферментов. При активации митоза осуществляется гипертрофия скелетных мышц, миокарда. Влияние на Т- и В-лейкоциты обеспечивает иммунитет и противовоспалительный эффект. Поэтому анаболическая и эффекторная фазы имеют большое значение для адаптации и тренировки организма, его систем и органов [8, 12].

Адаптация различных систем зависит от величины физической нагрузки, оказывающей влияние на организм в катаболической фазе. При болезни,

старении в зависимости от исходного состояния организма иногда наблюдается неполная адаптация.

У человека и у животных под управлением человека можно развивать одну из форм адаптации- тренированность. Прогрессирующие нагрузки влияют на все фазы стресса, при этом для разных видов тренированности вовлекаются специфические молекулярные, цитологические и физиологические процессы. Так, при занятиях подводным спортом, плаванием наблюдается участие гипоксических механизмов приспособления, у бегунов основное значение имеет, скелетных мышц. Потеря тренированности организма не исключает его адаптации [10, 11].

При тренированности необходимо выделить еще и такое качество, как выносливость организма, систем, органов. При этом установлено, что утомление можно преодолеть или отсрочить его наступление при активации адренергических структур. Опыт Орбели-Геницианского показала, что утомление скелетных мышц снимается после возбуждения симпатического нерва. В наших опытах у крас после бега в тредбане до утомления наблюдалось резкое уменьшение адреналина и в меньшей степени нарадреналина в гипоталамусе [2]. Через 24 ч исходное содержание катехоламинов восстанавливалось, и подопытные животные становились выносливыми к последующей повышенной беговой нагрузке.

Нейрогормональные механизмы мышечной деятельности в нашей стране изучаются. Интерес к вопросам физиологии мышечной деятельности вызвал необходимость дальнейшего углубления исследований функции гипоталамуса. В предлагаемой статье сделана попытка обосновать роль гипоталамоэндокринных взаимоотношений в процессе тренированности.

Некоторые положения, развивают и углубляют известные Селье и стрессорных реакциях.

Список литературы

1. Баранов, Н. М. В сб.: Эндокринные механизмы регуляции приспособления организма к мышечной деятельности / Н. М. Баранов, М. А. Мотавкин. – Тарту, 1973. – Т. 5. – С. 55-62.
2. Баранов, Н. Н. В кн.: Нейрогормональные механизмы тренированности / Н. Н. Баранов, М. С. Кахана. – Кишинев : Штиинца, 1979.
3. Виру, А. А. Механизм общей адаптации / А. А. Виру // Успехи физиологических наук. – 1980. – № 4. – С. 27-46.
4. Кассиль, Г. Н. В кн.: Нервные и эндокринные механизмы стресса / Г. Н. Кассиль. – Кишинев : Штиинца, 1980.
5. Кахана, М. С. В кн.: Патология гипотаамуса / М. С. Кахана. – Кишенев : Карта Молдовеняскэ, 1961.
6. Кахана, М. С. В сб.: Актуальные биологические формы стресса / М. С. Кахана, Б. Е. Мельник, А. И. Робу. – Кишенев : Штиинца, 1981.
7. Меерсон, Ф. З. Адаптация, стресс, профилактика / Ф. З. Меерсон. – Москва : Наука, 1981.

References

1. Baranov, N. M. In the collection: Endocrine mechanisms of regulation of the body's adaptation to muscular activity / N. M. Baranov, M. A. Motavkin. – Tartu, 1973. – Vol. 5. – pp. 55-62.
2. Baranov, N. N. In the book: Neurohormonal mechanisms of training / N. N. Baranov, M. S. Kakhana. – Kishinev : Shtiintsa, 1979.
3. Viru, A. A. General adaptation mechanism / A. A. Viru // Advances in Physiology Sciences. – 1980. – No. 4. – pp. 27-46.
4. Kassil, G. N. In the book: Nervous and Endocrine Mechanisms of Stress / G. N. Kassil. – Chisinau : Shtiintsa, 1980.
5. Kakhana, M. S. In the book: Pathology of the Hypothalamus / Kakhana, M. S. – Kishinev : Cartea Moldoveniasca, 1961.
6. Kakhana, M. S. In the collection: Actual Biological Forms of Stress / M. S. Kakhana, B. E. Melnik, A. I. Robu. – Kishinev : Shtiintsa, 1981.
7. Meerson, F. Z. Adaptation, Stress, and Prevention / F. Z. Meerson. – Moscow, Nauka, 1981.

ОСНОВЫ ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ В СПОРТЕ

Григорьева И.В., Волкова Е.Г., Кузнецов И.В.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрена теория строения действий, которая имеет непосредственно прикладное применение для рядового педагога-тренера. Эти же методические основы используются и при самой совершенной регистрации характеристик движений на высшем уровне спортивных достижений.

Ключевые слова: спорт, физические упражнения, теория движений, теория строения действий.

FUNDAMENTALS OF THE THEORY OF ACTION STRUCTURE IN SPORTS

Grigoreva I.V., Volkova E.G., Kuznecov I.V.

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. This article examines the theory of action structure, which has direct practical application for the average coach. These same methodological principles are also used in the most sophisticated recording of movement characteristics at the highest levels of athletic performance.

Keywords: sport, physical exercises, theory of movements, theory of action structure.

Физические упражнения справедливо рассматриваются как характерное специфическое средство двигательной активности человека, направленное на его физическое и духовное совершенствование.

В изучении физических упражнений для овладения ими и применения их в практике существенное место принадлежит биомеханике – дисциплине, которая призвана раскрывать те особенности физических упражнений, которые необходимы преподавателю-тренеру в его профессиональной работе.

На первых этапах разработки теории движений, хотя и было высказано, что биомеханика изучает пространственные движения человека и животных «имея в виду организм в целом», интерес был направлен больше на взаимодействие внутренних и внешних сил, что задержалось в общих представлениях надолго.

От достаточно ограниченных взглядов на изучение живых движений только с точки зрения законов механики стал расти интерес к связям частей двигательного акта в целом в качестве структуры движений.

И, наконец, лишь в конце XX века, в учебник биомеханики вводится понятие о теории структурности движений и её принципах. Тем не менее, уровень рассмотрения организации действия в физических упражнениях оставался не выше механической обусловленности и рефлекторной природы движений.

В настоящее время есть все основания для дальнейшего развития теории структурности движений в теорию строения действий с новыми подходами к строению двигательной активности человека. Теоретические предпосылки для этого заложены уже давно в идеях и трудах Н. А. Бернштейна, который по праву является основоположником современных взглядов на управление двигательной активностью человека.

Исходным научным открытием в теории уровневого построения движений следует считать принцип неоднозначности нервных импульсов и движений. Иначе говоря, движение происходит не в результате заранее заготовленных точных эффекторных команд. Оно строится на основе «модели потребного будущего», посредством микроэтапного корригирования неизбежных отклонений от заданного, с использованием сигналов обратной связи сенсорных систем разных уровней об этих отклонениях.

Уместно подчеркнуть, что в норме человек никогда не делает просто движения, он совершает действия.

С учётом этих позиций в целом направление научного поиска потребовалось перенести с изучения движений как механических перемещений отдельных звеньев тела человека на действие как организованную систему движений. Возникали важнейшие очередные проблемы: из каких «деталей» – составных частей — состоит система движений? Как они выделены в целостной системе? Как они организованы и взаимно связаны? Стала формироваться проблема строения целостного действия из его элементов в виде системы движений.

Для строго обоснованного выявления состава (перечня элементов) и структуры (закона их связи) понадобилось отойти от сугубо аналитического произвольного выделения деталей к закономерному определению составных частей, их строения и их взаимодействий и связей. В этом плане возникла необходимость раскрыть понятие о биомеханических характеристиках (кинематических и динамических) как инструментах не только анализа, но и синтеза. На смену методу биомеханического анализа движений постепенно стал выдвигаться метод биомеханического обоснования строения действия. В этом направлении происходит своего рода смена парадигмы, смена способов постановки и решения проблем. Для обоснования строения действия необходимо выявить соответствующие основы, выстроить их в логической последовательности, с выводимостью и их преемственностью от более простых к более сложным.

Начиная с механики человека приходится уяснить, что не только человек не может совершать «чисто механических» движений, но и что вообще в мире не существует чисто механического движения, это абстракция. Механическое движение всегда сопровождается появлением других форм движения материи и преобразованиями энергии – тепловой, звуковой, химической и других. Речь

может идти лишь о механическом описании движений, далеко не всегда и вовсе не полностью раскрывающем их существо.

Вторая группа основ действий – биология движений, – если оставить пока в стороне особенности чисто человеческого разума, встречается с новыми сложностями организации действия. Управление огромным количеством звеньев с их бесчисленными взаимодействиями осуществляется вследствие «блочного» строения органов движения, управления группами движений, с иерархически многоуровневой организацией всех процессов. Если ранее были открыты уровни построения движений в форме афферентно-эффекторных синтезов, которые управляют разными свойствами движений (тонус, согласованность, пространственная точность и др.), то к тому времени объединения самих движений в блоки и их иерархия в периферическом аппарате (уровни строения действия) ещё не рассматривались. Правда, уже шла речь о паттернах (штамп, узор) как группах движений и их запечатлённости, или о синергиях (движения со сходным строением и особенностями управления). Возникла необходимость выделять в системе движений её подсистемы – временные для всего тела (циклы, периоды, фазы) и пространственные для частей тела и их биокинематических цепей (элементарные действия).

Формирование моделей блоков возникает, с одной стороны, вследствие постепенного поиска организации взаимодействий в органах движения на периферии. С другой стороны, именно там запечатлевается найденное как программы в ЦНС, составляя основу модели потребного будущего. Для двигательной педагогики существенно важно, каковы же программы, которые надо сформировать, зафиксировать в процессе овладения физическими упражнениями как двигательными действиями.

По-видимому, для каждого действия формируется своя основная (базовая) программа, при реализации которой происходит её приспособление, адаптация к переменным условиям движений. Правда, у сходных действий возможно формирование одной общей базовой программы, что крайне важно при

овладении многими сходными действиями. Так, было показано, что у ходьбы и бега существует одна единая базовая программа, которая видоизменяется в зависимости от задаваемых условий действия.

Для конкретных условий и задач базовая программа преобразуется в ситуационную, определяемую уточнениями заданных конкретных условий. Наконец, в каждом исполнении, в каждом двигательном акте реализуется, так сказать, активная программа, формируемая на основе базовой и ситуационной, с учётом совершенно конкретной, неповторимой полностью реальности. Факт неоднозначности импульсов, следующих по программе и исполняемых движений, непреложно поставил требование признать исполнение движений по предвосхищённой модели с текущим сенсорным корригированием отклонений от неё.

В механике человека, исходя из механического детерминизма и специфики строения и функций органов движения, пришлось прийти к пониманию непредсказуемости результата и необходимости текущего биологического управления. В биологии движений выявляется целостная организованность движений в иерархические блоки программ (модели будущего и сенсорные коррекции). На основе суставных движений объединяются пространственные подсистемы звеньев тела, на следующем уровне — временные подсистемы всего тела (фазы, периоды, циклы) — в целостную систему.

Системно-структурный подход дает возможность установить как особенности тенденций совершенствования систем движений (дифференциация — интеграция, стабилизация — вариативность, стандартизация — индивидуализация), так и законы задаваемой структуры движений, поэтапного построения систем движений, стабилизирующей вариативности, оптимизации динамической структуры.

Однако в изучении двигательной активности человека за последние десятилетия всё отчётливее распространяется мысль о том, что целостное

действие – не только объединение элементов, а «нужно описывать и изучать действия, а не просто движения».

Кроме механических и биологических основ строения действия, его основу неизменно раскрывают также и психологические основы. Без деятельностного подхода в психологии действий биомеханические механизмы и схемы остаются «обесчеловеченными», непригодными для объяснения произвольных действий.

Исполнение действия в психологическом плане перестаёт рассматриваться как пассивное выполнение «запечатлённых» команд, а раскрывается как творческое, активное решение внутренней задачи исполнителя. Движения оказываются не причинами действия, а проявлением субъективной активности человека. Обсуждение этих проблем всё больше распространяется в мире, преимущественно со стороны психологов.

Действия, посредством которых человек осуществляет в своей деятельности познавательную и преобразующую активность, направлены на достижение цели. Изучения лишь механизмов движений, без определения их цели, недостаточно для объяснения, зачем осуществлено действие и получилось ли то, что требовалось. Цель всего действия в системе движений дифференцирована на подцели её подсистем, как требуемый результат каждой из них, то, что требуется получить.

При овладении действием и его исполнении существует для исполнителя внешняя задача. Она определяется, кроме словесного и образного задания, в виде инструкции и реально существующей ситуации в окружении. Исполнитель переводит внешнюю задачу в свою внутреннюю, собственную, осмысливая её. В каждом же реальном исполнении упражнения неизменно присутствует самозадание как индивидуально и на данное исполнение, сформированное в себе и для себя – распределение внимания и акцентирование требований. С этой общей схемой более или менее согласны психологи, оставляя для дискуссий и экспериментального их разрешения вопросы о механизмах этой психической стороны деятельности.

Отправляясь от потребностей двигательной педагогики, биомеханика (с акцентом на психобиомеханику) может и должна наполнять конкретным содержанием психологическую сторону изучения действий. Никакая другая область знаний не в состоянии выполнять эту насущную задачу по специфике своих средств.

Когда речь идёт об основах деятельности, на первый план выдвигаются мотивы, обусловленные потребностями. В конкретных же действиях существенны осознаваемые цели как предвидимые результаты, оцениваемые, конечно, на биомеханических данных, – образ будущего результата, отвечающий мотиву деятельности и преобразующий личностный смысл для исполнителя.

В процессе овладения действием стихийно или сознательно используются модели строения действия, в которые и включаются психологические его стороны.

Педагог для успешной своей деятельности овладевает в биомеханике языком науки. Но, работая с учениками, он обязан применять уже язык педагога, трансформированный так, чтобы ученики его понимали и успешно овладевали упражнением. Здесь же необходимо учитывать и язык ученика, зачастую преимущественно образный, да и обогащённый чувственными восприятиями. Педагогу приходится создавать свой язык, ориентируясь на языки как науки, так и ученика.

В этом случае также на биомеханику ложится обязанность обеспечивать и такую сторону овладения упражнениями, создавая и проверяя правильность понятий и логики построения двигательного действия.

Реализация намерения исполнителя вызывает у него целевую установку на настройку к действию. Установка имеет свою физиологическую сторону и, особенно, смысловое содержание с его акцентами. Она диктуется предшествующим опытом и предназначается для достижения целей будущего, создавая доминанту, не вполне одинаковую для каждого случая исполнения.

Таким образом, в овладении действиями, в их подготовке и исполнении не словесные и образные инструкции обеспечивают сами по себе требуемый результат, а формируемые именно исполнителем его цели. Словесные указания только помогают организовать действие.

Главное не в выполнении моторных программ: они относятся к действию как часть к целому, а не как причина к следствию. Подчёркивается мысль о том, что программа движений есть следствие способности к акту, а не причина её. Эти способности рассматриваются как продукт эволюции, определяемый изменяемыми взаимосвязями со средой и оценками возможностей.

Теория строения действий имеет непосредственно прикладное применение для рядового педагога-тренера. Эти же методические основы используются и при самой совершенной регистрации характеристик движений на высшем уровне спортивных достижений. Кроме показателей технического контроля они позволяют измерять и рассчитывать необходимые параметры, показатели структурных взаимосвязей, границы допустимой вариативности, индивидуальные особенности состояний и проектирования движений в строении действий методами вычислительной техники.

Главное прикладное значение изложенных позиций в формировании необходимого научного мышления педагога и обосновании его управляющих воздействий при применении физических упражнений и совершенствовании техники с конкретной детализацией строения действий и путей овладения ими. В теоретическом плане происходит утверждение перехода: от понимания сущности двигательного акта как физических движений к субъективному проявлению целеосуществления; от внешних символов процесса к его внутренним целям; от аналитического изучения движений методом биомеханического анализа к синтетическому изучению действия методом биомеханического обоснования его строения; от роли биомеханических характеристик как показателей механического состояния к использованию их как инструмента анализа и синтеза в установлении состава и структуры системы

движений; от изучения свойств элементов к исследованию возникновения интегративных свойств системы движений; от биомеханики как описывающей прикладной механики к объясняющей и преобразующей психобиомеханике. Следствие этого – осознание процесса овладения действием не как внешнего обучения, а как сочетания обучения с самообучением, взаимообучением и самоорганизацией действий, осуществляемых под творческим руководством педагога-тренера.

Список литературы

1. Волкова, Е. Г. Рекреационная деятельность студенческой молодежи / Е. Г. Волкова, Д. С. Григорьев, И. В. Григорьева // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2018. - № 2 (25). - С. 154-156.
2. Волкова, Е. Г. Роль физической культуры в укреплении здоровья студентов / Е. Г. Волкова, И. В. Григорьева, Е. Н. Петров // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2020. - № 1 (32). - С. 65-67.
3. Григорьева, И. В. Учет индивидуальных особенностей в различных видах спорта / И. В. Григорьева, Е. Г. Волкова, Е. Н. Петров // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2016. - № 4 (19). - С. 125-126.

References

1. Volkova, E. G. Recreational activities of student youth / E. G. Volkova, D. S. Grigorev, I. V. Grigoreva // Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies. - 2018. - No. 2 (25). - pp. 154-156.
2. Volkova, E. G. The role of physical culture in improving the health of students / E. G. Volkova, I. V. Grigoreva, E. N. Petrov // Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies. - 2020. - No. 1 (32). - pp. 65-67.
3. Grigoreva, I. V. Accounting for individual characteristics in various sports / I. V. Grigoreva, E. G. Volkova, E. N. Petrov // Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies. - 2016. - No. 4 (19). - pp. 125-126.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИЗИЧЕСКОГО И ДУХОВНОГО РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ

Григорьева И.В., Волкова Е.Г., Валиев С.К., Кузнецов И.В.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрено единство духовного и физического развития человека, которое представляет собой сложный, многогранный процесс, включающий в себя физическую активность, духовную практику и здоровый образ жизни. Актуальность вопроса единства физического и духовного развития обусловлена тем, что в настоящий момент наблюдается стремительный рост уровня развития физической культуры и спорта.

Ключевые слова: физическое развитие, духовная культура, физическая активность, воспитание, личность.

THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL AND SPIRITUAL DEVELOPMENT OF THE PERSONALITY

Grigoreva I.V., Volkova E.G., Valiev S.K., Kuznetsov I.V.

*Voronezh State University of Forestry
and Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. This article examines the integration of spiritual and physical development, a complex, multifaceted process that includes physical activity, spiritual practice, and a healthy lifestyle. The relevance of this issue stems from the rapid growth of physical culture and sports.

Keywords: physical development, spiritual culture, physical activity, education, personality.

Духовная и физическая культура – две важнейшие составляющие личностного развития, которые тесно связаны между собой и влияют на общее

благополучие, состояние здоровья и качество жизни человека. Единство духовного и физического воспитания имеет решающее значение для формирования гармоничной и сбалансированной личности, способной противостоять различным жизненным вызовам.

Физическая активность способствует укреплению тела, улучшению здоровья и повышению работоспособности. Она также является важным фактором воспитания силы воли, дисциплины, уверенности в своих силах и активной жизненной позиции. Занятия физической культурой активизируют процессы самопознания, призывают к самосовершенствованию и развитию внутренней гармонии.

Духовная культура, в свою очередь, включает в себя развитие духовных качеств, таких как мудрость, этика, эстетика, духовный опыт, жизненная мудрость и внутренняя гармония. Она помогает нам находить сильные стороны, как самих себя, так и окружающего нас мира. Духовные ценности также могут вдохновлять на проявление активной жизненной позиции, которая является ключевым фактором успеха в жизни.

Взаимодействия духовной и физической культуры существует на уровне влияния на личность человека. Например, техники медитации, повышения самосознания, наблюдения самого себя, теории личностного роста и саморазвития, помогут максимально эффективно использовать возможности своего тела.

Единство физического и духовного развития – это одна из главных проблем в педагогике и в культуре. Эта проблема неразрывно связана с развитием личности и является ключевым фактором, который обуславливает организацию и содержание системы воспитания и образования.

Понятие и сущность единства физического и духовного развития основаны на том, что человек является интегральной системой, в которой физические, психологические и духовные аспекты взаимосвязаны и взаимозависимы друг от

друга. Это означает, что любое изменение в одной из сфер жизни влияет на другие и в конечном итоге влияет на развитие личности в целом.

Становление человека невозможно без активной самодеятельности. Это значит, что человек должен самостоятельно стремиться к развитию своих физических, психологических и духовных способностей. Без этого никакая система воспитания и образования не может обеспечить полноценное развитие личности.

Воспитание – это процесс формирования и развития личности, который осуществляется с помощью активности личности в социальных отношениях. Социальные связи и взаимодействия являются неотъемлемой частью личностного развития и влияют на физические, психологические и духовные аспекты жизни человека.

Педагогическое влияние на развитие личности – это процесс, включающий в себя специализированные образовательные мероприятия и методики, которые осуществляются в соответствии с целями и задачами системы воспитания и образования. Целью педагогического влияния является формирование личности, способной успешно справляться с вызовами и задачами, стоящими перед ней в современном мире.

Актуальность вопроса единства физического и духовного развития обусловлена тем, что в настоящий момент наблюдается стремительный рост уровня развития физической культуры и спорта. С одной стороны, это положительный фактор, который способствует укреплению здоровья, улучшению настроения и повышению уровня жизни. Однако, с другой стороны, это приводит к усилению конкуренции, появлению травм и перегрузок, а также к возможному снижению психологического и духовного благополучия.

В целом, единство физического и духовного развития является основой формирования личности, способной успешно справляться с вызовами современного мира. Данная проблема является актуальной и требует комплексного подхода в системе воспитания и образования.

Одним из главных мотивов, побуждающих к физической и спортивной деятельности среди разных слоев населения, является здоровье. Современный образ жизни, с большим количеством сидячей работы и малоподвижности, приводит к спаду физической активности и частым заболеваниям, связанными с нарушением обмена веществ и функционирования организма. Поэтому, люди сознательно стремятся улучшить свою физическую форму и укрепить здоровье. Однако, здоровье – это только один из мотивов, по которым люди занимаются спортом. Многие люди признают, что занятия физической культурой и спортом, не только укрепляют тело, но и благотворно влияют на психическое состояние, повышают настроение, улучшают концентрацию внимания, помогают справляться со стрессом, придавая всегда необходимую энергию для нахождения целей, достижения успеха и развития духовного и интеллектуального потенциала.

Одним из существенных аспектов понимания единства физического и духовного развития является стремление к гармоничному развитию души и тела. Это означает, что человек должен развиваться во всем комплексе своих возможностей, что соответствует идеалу гармоничного человека. В этом смысле, равномерное развитие физических и духовных качеств является одной из главных задач любого человека. Человек должен не только укреплять свое тело, но также работать над своим духовным развитием, осваивая определенные навыки, участвуя в духовных и культурных мероприятиях, участвуя в общественной жизни и воспитании общности.

Таким образом, здоровье, гармония души и тела, моральные принципы, моральное воспитание и воспитательная ценность нравственного примера – все это является важными задачами по развитию физического и духовного состояния тела. Понимание единства физического и духовного развития помогает людям не только укреплять свое здоровье, но и воспитывать свое внутреннее "Я", развивать личность и поощрять других в их жизненных начинаниях. Все это создает благоприятную атмосферу и помогает людям стать наиболее духовно

развитыми, уверенными в себе и готовыми к новым жизненным вызовам и достижениям.

Анализируя все вышесказанное, а также многочисленные исследования и взгляды ученых, можно сделать вывод, что духовное и физическое развитие тесно связаны между собой и являются взаимозависимыми.

В процессе своего развития человек должен уделять внимание, как духовным, так и физическим аспектам своей жизни. Для этого ему необходимо поддерживать баланс между физической активностью и духовной практикой, развивать свои умственные способности и духовные идеалы, а также заботиться о своем теле и здоровье.

Таким образом, единство духовного и физического развития человека представляет собой сложный, многогранный процесс, включающий в себя физическую активность, духовную практику и здоровый образ жизни. За счет повышения когнитивных функций и улучшения психического здоровья, единый подход к духовному и физическому развитию может привести к повышению качества жизни человека, его самооценки и самореализации. Следует помнить, что каждый человек уникален, и подход к духовному и физическому развитию должен быть индивидуальным и адаптированным к особенностям его личности.

Список литературы

1. Волкова, Е. Г. Рекреационная деятельность студенческой молодежи / Е. Г. Волкова, Д. С. Григорьев, И. В. Григорьева // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2018. - № 2 (25). - С. 154-156.
2. Волкова, Е. Г. Роль физической культуры в укреплении здоровья студентов / Е. Г. Волкова, И. В. Григорьева, Е. Н. Петров // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2020. - № 1 (32). - С. 65-67.
3. Григорьева, И. В. Учет индивидуальных особенностей в различных видах спорта / И. В. Григорьева, Е. Г. Волкова, Е. Н. Петров // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2016. - № 4 (19). - С. 125-126.

References

1. Volkova, E. G. Recreational activities of student youth / E. G. Volkova, D. S. Grigorev, I. V. Grigoreva // Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies. - 2018. - No. 2 (25). - pp. 154-156.
2. Volkova, E. G. The role of physical culture in improving the health of students / E. G. Volkova, I. V. Grigoreva, E. N. Petrov // Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies. - 2020. - No. 1 (32). - pp. 65-67.
3. Grigoreva, I. V. Accounting for individual characteristics in various sports / I. V. Grigoreva, E. G. Volkova, E. N. Petrov // Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies. - 2016. - No. 4 (19). - pp. 125-126.

**ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ
ГРАЖДАНСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ И СОЦИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ
МОЛОДЕЖИ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ
(НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ ВОРОНЕЖА)**

**Алехина О.В., Серищев А.В., Горлов Д.О.,
Валиев С.К., Кузнецов И.В.**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация: Статья рассматривает физическую культуру как инструмент формирования гражданской идентичности и социальных ценностей студенческой молодёжи в российском региональном контексте. На основе анализа научной литературы, государственных программ, университетских отчётов и описаний массовых спортивных мероприятий показано, что спорт в современной России выполняет не только оздоровительную, но и выраженную социокультурную функцию. Особое внимание уделено Воронежу как региональной площадке с развитой студенческой инфраструктурой, где накоплен значительный, но фрагментарно осмысленный опыт проведения массовых и клубных спортивных инициатив.

Ключевые слова: физическая культура; гражданская идентичность; социальные ценности; спортивная социализация; патриотическое воспитание.

**PHYSICAL CULTURE AS A MEANS OF FORMING THE CIVIC
IDENTITY AND SOCIAL VALUES OF YOUTH IN MODERN RUSSIA
(ON THE EXAMPLE OF VORONEZH STUDENTS)**

Alekhina O.V., Serishchev A.V., Gorlov D.O., Valiev S.K., Kuznetsov I.V.

*Voronezh State University of Forestry
and Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract: The article examines physical culture as a mechanism for shaping civic identity and social values among university students within the contemporary Russian regional context. Drawing on academic literature, governmental policy documents, university reports, and descriptions of large-scale sporting initiatives, the study demonstrates that sport in Russia today functions not only as a health-related activity but also as a significant sociocultural instrument. Voronezh is presented as a representative regional case, featuring a dense university network and regular mass sporting events, yet lacking a systematic analytical framework for understanding the link between sport and civic identity formation.

Keywords: physical culture; civic identity; social values; university students; sports socialization; patriotic education.

Физическая культура и спорт в современной России перестали быть исключительно вопросом здоровья и досуга: они входят в число инструментов государственной и муниципальной политики, связанных с воспитанием, социальной интеграцией и формированием гражданской идентичности молодого поколения. На федеральном уровне целевые ориентиры по вовлечению детей и молодёжи в систематические занятия физкультурой закреплены в стратегических документах и планах развития (цели Минспорта). Это создаёт институциональную основу для использования спортивных практик в воспитательных и коммуникативных задачах [1].

Предполагаю, что в условиях трансформации ценностных ориентиров у российской молодёжи спорт может выступать как «посредник» между индивидуальными мотивациями и коллективными способностями к действию: он воспитывает привычки коллективного взаимодействия, формирует ритуалы и символику, которые становятся основой коллективных идентичностей.

Город Воронеж представляет собой репрезентативный региональный центр средней величины с развитой сетью высших учебных заведений, активной студенческой средой и регулярными массовыми спортивными инициативами (градские пробеги, фестивали, университетские Дни здоровья). Ряд локальных исследований, посвящённых студенчеству Воронежа и его отношениям к спорту, свидетельствует о высокой значимости физической культуры в студенческой среде региона, при этом в имеющихся работах прослеживается нехватка

системного анализа связи спорт – гражданская идентичность. Это делает Воронеж удобной и значимой лабораторией изучения локальных механизмов формирования гражданских ценностей через физическую культуру [4].

В педагогическом поле выделяется трёхканальный подход к гражданскому воспитанию: формальный (образовательные программы), неформальный (клубы, объединения, ритуалы) и информационный (медиа, онлайн-платформы). Важный теоретико-практический вывод заключается в том, что устойчивость гражданских установок зависит от взаимодействия этих каналов: формальная передача ценностей необязательно ведёт к их интернализации без соответствующей практики и социальной репликации в повседневных групповых взаимодействиях [7].

В отечественной и зарубежной традиции гражданская (или политическая) идентичность рассматривается как совокупность убеждений, чувств принадлежности и практик, которые связывают индивида с политическим и общественным сообществом. Важные компоненты – когнитивная (знания о государстве и правах), нормативно-оценочная (ценностные ориентации) и поведенческая (участие в коллективных действиях) [8].

Эмпирические исследования и методические обзоры подчеркивают ряд воспитательных функций спорта: формирование дисциплины, навыков коллективного взаимодействия, уважения к правилам и тренировочному режиму, развитие лидерства и ответственности. Спортивные практики создают «микрокультуры» с собственными ритуалами (приветствия, церемонии награждения), символами (форма, эмблемы) и нормами, которые затем могут быть трансферированы в гражданско-социальные практики [6]. Массовые акции (городские марафоны, фестивали здоровья, волонтерские забеги) выполняют роль «входной воронки»: через низкопороговые мероприятия вовлекается широкая аудитория, которая затем может стать участником более регулярных клубных практик. Эмпирические данные показывают, что такие акции повышают общую вовлечённость в физкультуру, но их воспитательный эффект

зависит от последующей интеграции в постоянные практики и программ сопровождения [5].

Формирование гражданской идентичности через физическую культуру следует рассматривать как процесс многомерный и многоуровневый. Совмещение социально-психологических, педагогических и экономических рамок позволяет выделить по меньшей мере четыре ключевых механизма, через которые физкультура способна трансформировать поведенческие и ценностные установки студентов (таблица 1).

Таблица 1 – описание основных механизмов трансформации ценностных установок

Название механизма	Описание механизма
Идентификационный механизм (мы - идентичность)	Командные тренировки, участие в студенческих командах и совместная подготовка к соревнованиям создают ситуацию устойчивого взаимодействия, в которой формируется чувство принадлежности
Ритуально-символический механизм	Форма, эмблемы, церемонии открытия/закрытия, награждения и коллективные песни/кричалки. Предоставляется важным уточнить: символы работают эффективно лишь в сочетании с реальными переживаниями – иначе они остаются декоративной оболочкой и не транслируют глубинных ценностей
Нормативно-регулятивный механизм (социальный капитал и нормы)	Спортивные коллективы – это небольшой «полевой уровень» для выработки и проверки нормативных ожиданий (правила поведения, взаимопомощь, честная игра); в вузовской среде это означает, что участники спортивных групп чаще вовлекаются в волонтерскую деятельность, инициативы общественной полезности и иные гражданские практики, поскольку у них уже есть сетевые и нормативные предпосылки
Рефлексивно-образовательный механизм	Этот механизм запускается не автоматически: он требует целенаправленной образовательной работы (лекции, обсуждения, пост-мероприятная рефлексия), которая делает опыт спортпрактик смыслонасыщенным. Без рефлексивных компонентов участие в массовых акциях часто остаётся эпизодическим — важна трансляция пережитого в языковые формулы ценности (публичное обсуждение, методические блоки после акций).

Эти механизмы не равнозначны и не работают автономно: их комбинация и интенсивность зависят от организационных условий (регулярность практик, наличие лидеров, связность сетей), культурного контекста и содержательной

работы руководства вузов или организаторов. Самые устойчивые изменения в гражданской идентичности возникают при одновременном включении идентификационной и рефлексивной логик – когда эмоция коллективного достижения подкрепляется смысловым анализом и возможностью дальнейшего гражданского применения приобретённых социальных ценностей.

Под социальными ценностями здесь понимаются такие установки, как коллективизм/солидарность, уважение к нормам, готовность к сотрудничеству и волонтерству, а также установление доверия в локальных сообществах. Спортивные практики формируют эти ценности как прямым, так и косвенным путём (рис. 1).



Рисунок 1 – пути формирования гражданской идентичности через спортивные практики

Прямой путь – это повторяющиеся практики (тренировки, совместные, сборы, совместный труд по подготовке соревнований) Квасиспортивные практики (волонтерские забеги, благотворительные акции, городские фестивали) создают структуру взаимодействия между вузом, муниципалитетом и гражданским сектором. Совместная деятельность, в которой результат зависит

от вклада каждого, способствует развитию эмпатии и способности к координации.

Локальные работы показывают, что студенты в регионе придают значительную ценность физической культуре в повседневной жизни, однако она далеко не всегда трансформируется в систематическое гражданское участие. Некоторые исследования на материале воронежских вузов отмечают рост рекреационной активности и её различия по полу и факультетам, но отсутствует глубокий анализ механизмов влияния спортивных практик на ценностные установки [9].

Доступные вторичные источники по Воронежу включают отчёты вузов о воспитательной работе, программы кафедр физического воспитания и публикации о проведённых массовых мероприятиях. Так, институты и факультеты воронежских вузов регулярно документируют проведение «Дней здоровья», факультетских спартакиад и участия в городских акциях; отчёты подчёркивают широкий практический охват таких мероприятий и их роль в формировании здорового образа жизни (примеры: отчёты ВГМУ, методические материалы ВГАС и других вузов) [2, 3].

Аналитический синтез указывает на практические выводы, релевантные текущим образовательным и спортивным стратегиям:

- спорт может быть эффективным каналом гражданского воспитания при условии системности и интеграции разных уровней практики (вуз – город – общество);
- инвестирование в массовые акции оправдано как стратегия вовлечения, но требует параллельных мер по закреплению вовлечённости в регулярных практиках;
- политике важно выстраивать механизмы поддержки инклюзии и сопровождения символики образовательными программами, чтобы избежать поверхностной или манипулятивной репрезентации ценностей.

Аналитический синтез теории и вторичных данных показывает, что физическая культура, при условии продуманного институционального оформления, обладает реальным потенциалом для формирования гражданской идентичности и социальных ценностей у студенческой молодёжи.

Воронежская практика демонстрирует наличие институциональных предпосылок (регулярные «Дни здоровья», спартакиады, городские пробеги), но одновременно выявляет потребность в системе мониторинга и методических инструментах, направленных на интеграцию символики и содержания.

Перспективы дальнейшего внедрения и оценки таких практик зависят от готовности университетов и муниципалитетов инвестировать не только в инфраструктуру, но и в методику, подготовку кадров и систему оценки воспитательного эффекта.

Список литературы

1. Доклад "Итоги 2021, задачи 2022" от 01.03.2022 // Минспорт России. – 2022 г. – URL: https://storage.minsport.gov.ru/cms-uploads/cms/Doklad_ob_itogah_deyatelnosti_Minsporta_b7e37c937e.pdf (режим доступа – по ссылке – дата обращения: 22.10.2025)
2. Отчёт ВГМУ // vrngmu.ru. – URL: Gazeta_Med_universitet_may_23_compressed.pdf (дата обращения: 25.11.2025).
3. Методические материалы ВГАС // <https://www.vgifk.ru/>. – URL: <https://www.vgifk.ru/deptdocs/metodicheskie-materialy-0> (дата обращения: 25.11.2025).
4. Спорт и физическая культура как фетиш современной молодежи / С. А. Баркалов [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. – 2022. – Т. 22. – №. 3. – С. 144-151.
5. Коростелев, О. В. Совершенствование спортивно-патриотического воспитания молодёжи / О. В. Коростелев // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-sportivno-patrioticheskogo-vospitaniya-molodyozhi> (дата обращения: 02.12.2025).
6. Куликова, Н. А. Физическая культура в жизни студенческой молодежи / Н. А. Куликова, С. В. Плетцер, И. В. Якуткина // Наука-2020. – № 4 (29). – 2020. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizicheskaya-kultura-v-zhizni-studencheskoy-molodezhi> (дата обращения: 02.12.2025).

7. Пащенко, Л. Г. Физкультурно-рекреационная деятельность студенческой молодежи: поведенческие и биологические факторы / Л. Г. Пащенко, Н. В. Матюнина // Физическое воспитание и студенческий спорт. – 2022. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizkulturno-rekreatsionnaya-deyatelnost-studencheskoy-molodezhi-povedencheskie-i-biologicheskie-factory> (дата обращения: 02.12.2025).

8. Трансформирующая агентность учащейся молодежи как ресурс формирования гражданственности в сфере образования / М. В. Певная и др. // Образование и наука. – 2024. – Т. 26. – №. 4. – С. 169-200.

9. Полежаев, Д. В. Общероссийская гражданская идентичность: философско-методологические основания и праксеологические перспективы / Д. В. Полежаев // Вестник Бурятского государственного университета. Философия. – 2024. – №. 4. – С. 40-47.

References

1. Report "Results of 2021, Objectives for 2022" dated March 1, 2022 // Ministry of Sport of the Russian Federation. – 2022. – URL: https://storage.minsport.gov.ru/cms-uploads/cms/Doklad_ob_itogah_deyatelnosti_Minsporta_b7e37c937e.pdf (accessed on October 22, 2025).

2. VSMU Report // vrngmu.ru. – URL: [Gazeta_Med_universitet_may_23_compressed.pdf](https://storage.minsport.gov.ru/cms-uploads/cms/Doklad_ob_itogah_deyatelnosti_Minsporta_b7e37c937e.pdf) (accessed on November 25, 2025).

3. VSMU Methodological Materials // <https://www.vgifk.ru/>. – URL: <https://www.vgifk.ru/deptdocs/metodicheskie-materialy-0> (Accessed: 25.11.2025).

4. Sports and Physical Education as a Fetish of Modern Youth / S. A. Barkalov et al. // Man. Sport. Medicine. - 2022. - Vol. 22. - No. 3. - Pp. 144-151.

5. Korostelev, O. V. Improving Sports and Patriotic Education of Youth / O. V. Korostelev // Innovations and Investments. – 2023. – No. 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-sportivno-patrioticheskogo-vospitaniya-molodyozhi> (Accessed: 02.12.2025).

6. Kulikova, N. A. Physical Education in the Life of Student Youth / N. A. Kulikova, S. V. Pletzer, I. V. Yakutkina // Science-2020. – No. 4 (29). – 2020. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizicheskaya-kultura-v-zhizni-studencheskoy-molodezhi> (accessed: 02.12.2025).

7. Pashchenko, L. G. Physical Education and Recreational Activities of Student Youth: Behavioral and Biological Factors / L. G. Pashchenko, N. V. Matyunina // Physical Education and Student Sports. – 2022. – No. 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizkulturno-rekreatsionnaya-deyatelnost-studencheskoy-molodezhi-povedencheskie-i-biologicheskie-factory> (accessed: 02.12.2025).

8. Transforming agency of student youth as a resource for the formation of citizenship in the field of education / M. V. Pevnaya et al. // *Education and Science*. – 2024. – Vol. 26. – No. 4. – Pp. 169-200.

9. Polezhaev, D. V. All-Russian civic identity: philosophical and methodological foundations and praxeological prospects / D. V. Polezhaev // *Bulletin of the Buryat State University. Philosophy*. – 2024. – No. 4. – Pp. 40-47.

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ

Материалы Национальной научно-практической конференции

Воронеж, 15 января 2026 г.

Ответственный редактор В.А. Зеликов

Материалы издаются в авторской редакции

Подписано к изданию 01.04.2026. Объем данных 1,41 Мб
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»
394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8