

Современные тенденции развития транспортной отрасли и железнодорожной инженерии в контексте стратегических документов России до 2035 г.



С. М. Микайлов,
канд. юрид. наук,
заместитель директора
по научной работе Курган-
ского института железно-
дорожного транспорта —
филиала Уральского госу-
дарственного университе-
та путей сообщения

Задачи, зафиксированные в основных стратегических документах в транспортной сфере России, будут успешно выполнены только при эффективном взаимодействии государства, бизнеса и научного сообщества. Это позволит преодолеть системные ограничения и сфокусироваться на создании замкнутых технологических циклов.

Многочисленные исследования подтверждают особенность эволюции транспортной сферы [1–10], которая состоит в том, что глобальная транспортная отрасль находится на пороге пятой технологической революции. Ее драйверами выступают цифровые технологии, экологический императив и растущие требования к логистической эффективности.

В этом контексте уместно сослаться на выводы А. О. Ананенко [11, С. 52], С. А. Блинковой [1, С. 230], Н. А. Лебедевой [3, С. 74], А. Г. Смолоника [7, С. 89], А. А. Толстоковой [9, С. 8] и ряда других авторов, которые отмечали, что для Российской Федерации, экономика и территориальная целостность которой в фундаментальной степени зависят от надежности и технологического уровня транспортной системы, адекватный ответ на эти вызовы является вопросом национальной безопасности и конкурентоспособности.

Учитывая территориальную протяженность страны, железнодорожный транспорт, исторически являясь системообразующим элементом отечественной транспортной сети, сегодня становится полигоном для внедрения наиболее передовых инженерных решений. Исходя из этого, определена цель статьи — не только выявить и классифицировать актуальные технологические тренды, но и провести их детальную проекцию на стратегические цели и за-

дачи, сформулированные в Транспортной стратегии РФ до 2035 г.¹ (Транспортная стратегия) и Концепции научно-технологического развития транспортной отрасли до 2035 г.² (Концепция НТР). Сравнительный анализ данных стратегических документов, обзор технологических дорожных карт ведущих транспортных корпораций (в первую очередь ОАО «РЖД»), а также синтез данных из открытых научно-технических публикаций стали методологической основой исследования.

Основные мегатренды развития транспортной сферы

Всесторонний анализ различных отечественных и зарубежных источников [5, 12, 13], в том числе научной литературы [4, 5, 8, 10, 14–16], позволил обратить внимание на современные мировые и отечественные тенденции развития транспортной системы, основными из которых являются:

- цифровизация (усовершенствование сквозных технологий, в том числе активное использование Big Data, IoT, цифровых двойников (Digital Twins) для

¹ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.11.2021 № 3363-р «О Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года». URL: <https://docs.cntd.ru/document/727294161> (дата обращения: 02.02.2026).

² Распоряжение Правительства РФ от 19.12.2025 № 3871-р «Об утверждении Концепции научно-технологического развития транспортной отрасли Российской Федерации на период до 2035 года». URL: <http://government.ru/docs/57367/> (дата обращения: 02.02.2026).

управления активами и логистическими цепями, внедрением интеллектуальных транспортных систем и автоматизацией диспетчеризации и планирования);

- внедрение беспилотного транспорта, в русле развития которого проходят активные испытания и пилотные проекты всех видов транспорта, в том числе железнодорожного;

- экологизация и декарбонизация транспорта, предполагающие энергетический переход на альтернативные источники топлива, модальный сдвиг и зеленую логистику; логистическую реконфигурацию и устойчивость (в первую очередь диверсификацию цепочек, интермодальность и мультимодальность);

- гиперподвижность (Mobility as a Service — MaaS), предусматривающая переход к использованию мобильности «как услуги» через единые цифровые платформы.

При этом следует отметить тот факт, что современные тенденции развития транспортной системы России хоть и находятся в русле общемировых трендов, но, учитывая специфику экономики, протяженность территории, и влияние западных санкций, представляют собой гибридную модель, в которой глобальные технологические тенденции (цифровизация, автоматизация) накладываются на национальные императивы пространственного развития, суверенитета и укрепления транзитного потенциала.

Данную особенность развития общественного транспорта подробно освятили в своем исследовании Д. А. Мачерет и А. В. Кудрявцева, обозначив, что «указанные тенденции нередко сочетаются друг с другом в рамках конкретных транспортных средств и технологий, что генерирует синергетические эффекты, важные для транспортной отрасли и экономики в целом» [4, С. 8].

При анализе стратегического контекста в фокусе национальных приоритетов следует подчеркнуть тот факт, что развитие российской транспортной системы до 2035 г. осуществляется в рамках четко заданных координат, определяемых двумя взаимодополняющими документами.

Транспортная стратегия Российской Федерации до 2035 г., которая формулирует систему долгосрочных целей. В данном документе ключевыми аспектами для инженерного развития, по нашему мнению, являются:

- создание Единого транспортного пространства, суть которого заключается в ликвидации инфраструктурных и технологических «разрывов», обеспечении связности удаленных регионов, и создание условий для беспрепятственного перемещения грузов и пассажиров;

- ускоренное и опережающее развитие инфраструктурного каркаса, суть которого состоит в масштабном строительстве и модернизации магистралей, портов, терминалов с акцентом на Восточный полигон, Северный морской путь и международные транспортные коридоры («Восток — Запад», «Север — Юг»);

- решение вопросов, связанных с повышением конкурентоспособности и транзитного потенциала, результатом которого станет превращение России в ключевой глобальный логистический хаб;

- проведение технологической модернизации и цифровой трансформации, в том числе путем внедрения интеллектуальных систем управления и новых видов транспорта;

- решение проблем, связанных с повышением безопасности и экологичности с целью снижения аварийности и негативного воздействия на окружающую среду.

Характеризуя современные тенденции развития транспорта, глава Росжелдора А. Г. Сахаров отметил: «Реализуются проекты в области квантовых коммуникаций, внедряется система управления поездами в автоматическом режиме, происходит цифровизация и роботизация станционных процессов, внедряются новейшие технологии интервального регулирования движения поездов и многие другие технические решения. На горизонте до 2035 г. ключевыми научными целями видим развитие и применение цифровых технологий, таких как цифровые двойники подвижного состава и инфраструктуры, Интернет вещей, а также увеличение пропускных и провозных способностей железных дорог. Важным направлением станет формирование новых транспортных коридоров для бесшовной и эффективной перевозки грузов» [17].

Вторым стратегическим документом является Концепция научно-технологического развития транспортной отрасли до 2035 г., которая служит технологической «дорожной картой» для достижения указанных целей. Пре-

зентуя данную программу, министр транспорта А. С. Никитин отметил, что «Концепция решает сразу несколько важных задач: формирует долгосрочное видение научно-технического развития отрасли, вводит определение транспортной науки и задает вектор для приоритизации ресурсов и создания институтов управления научно-технологическим развитием». При этом «транспортная наука должна генерировать и синтезировать новые подходы, искать пути для улучшения транспортных процессов, участвовать в создании новой транспортной техники, разработке и внедрении сквозных технологий совместно с широким кругом организаций, а не только адаптировать имеющиеся технологии» [18].

Анализ документа позволяет отметить, что его ядро составляют «сквозные цифровые технологии» (Big Data, нейротехнологии и ИИ, IoT, квантовые технологии и др.), применение которых должно привести к созданию интеллектуальных транспортно-логистических систем, высокоавтоматизированных и беспилотных комплексов, экологически чистых и энергоэффективных транспортных средств, а также перспективных видов транспорта и движителей. Следует констатировать, что Транспортная стратегия отвечает на вопрос «что» необходимо достичь, а Концепция НТР определяет, «как» и через какие научные и технологические инструменты это сделать.

Анализ ключевых тенденций развития транспортной отрасли, базирующийся как на документах стратегического планирования, так и научной литературе [4, 5, 8, 10, 14–16], позволяет выделить ряд мегатрендов в развитии железнодорожной отрасли и железнодорожной инженерии, имплементация которых должна происходить по следующим направлениям:

1. Всеобъемлющая цифровизация и создание «цифровых двойников» транспортной системы. Представляется, что данный тренд выходит за рамки простой автоматизации и предполагает создание виртуальной, постоянно актуализируемой копии всей физической транспортной системы. При этом в железнодорожной инфраструктуре это означает переход от систем телемеханики к непрерывным системам управления движением на основе радиоканала (ЕЦПС, ГЛОНАСС/GPS). Например, проект «Единая сеть» ОАО «РЖД» на-



правлен на консолидацию управления движением в единых центрах, что резко повышает пропускную способность и гибкость планирования.

Одним из практических воплощений данного тренда является функционирование флагманской площадки испытаний беспилотных тепловозов на ст. Лужская (Ленобласть), где с 2017 г. применяются системы дистанционного и автоматического управления маневрами. С 2026 г. планируется масштабировать технологию «Автомашинист» и на другие крупные станции. В частности, в этом году должен быть дан старт полностью цифровой станции Челябинск-Главный, где интеллектуальное управление будет включать автоматическую сортировку вагонов и управление локомотивами без участия человека.

В фокусе диагностики и предиктивного анализа это предполагает сплошное оснащение пути, подвижного состава (колесные пары, буксы, кузова), контактной сети и искусственных сооружений датчиками IoT, что позволяет в режиме реального времени отслеживать их состояние.

Развитие сегмента цифрового двойника грузопотока как интеграции данных от грузовладельцев, логистических компаний и инфраструктуры позволит оптимизировать маршруты, прогнозировать сроки доставки и динамически перераспределять ресурсы.

В этом контексте уместно сослаться на выводы Е. Р. Судьиной [8, С. 178] и О. Н. Шестак [10, С. 19], которые в своем исследовании приходят к аналогичному выводу.

Заслуживает внимания опыт зарубежных стран. В 2023 г. Китай реализовал первый в отрасли проект планирования сети связи на основе цифрового двойника для высокоскоростной магистрали (ВСМ), создав виртуальную модель маршрута на участке Пекин — Тяньцзинь. Интересен также опыт США, где компания Sperry Rail Service успешно реализовала систему мониторинга рельсов на основе машинного обучения, которая автоматически обрабатывает сигналы с камер, выявляя дефекты в рельсах. Данная система внедрена в ряде зарубежных стран. Опыт создания цифровых двойников отдельных узлов (мостов, тоннелей, станций и т. п.) имеется также в Великобритании, Германии, Индии и ряде других стран [5, 10, 12, 19].

2. Внедрение автономных систем управления как путь к безлюдным технологиям через автономизацию и роботизацию. Данный мегатренд, по мнению авторов [4, 14, 15, 19], должен развиваться и развивается по нарастающей: от автоматизации отдельных функций к полностью автономным комплексам. Например, это автоведение поездов (GoA), предполагающее внедрение систем автоматического

вождения различных уровней (GoA 2 — автоматизация водителя, GoA 3 — при наличии сопровождающего, GoA 4 — полная беспилотность).

В качестве примера можно привести метрополитен Москвы, где это уже становится реальностью, а на магистральных железных дорогах вводятся пилотные проекты для грузовых перевозок. Или, например, это роботизированные комплексы обслуживания: автономные путевые машины, дроны для инспекции контактной сети и мостов, роботы-манипуляторы для сортировки грузов и ремонта вагонов. Их применение повышает точность, безопасность и позволяет работать в опасных для человека условиях.

Как верно отмечено рядом исследователей [2, 4, 9, 11, 15, 16, 20], ключевыми дайверами здесь становятся повышение безопасности за счет исключения человеческого фактора, рост эффективности (оптимальные режимы ведения поезда, плотность движения), решение кадрового дефицита. При этом особый акцент делается на использование отечественных технологий позиционирования (ГЛОНАСС) и систем технического зрения [2, 3, 5, 18, 20].

В этой связи интересен опыт ряда зарубежных стран, в которых проведены успешные испытания в части внедрения автономных систем управления в железнодорожной отрасли: в 2023–2024 гг. в Японии компания Toshiba успешно про-



тестировала систему автоведения поезда с подсистемой распознавания препятствий; в данном ключе также проведены успешные испытания в США (проект AutoHaul), Германии (AutomatedTrain), Китае и др. [5, 10].

3. Глубокая экологизация и энергетический переход. Данный мегатренд предусматривает развитие «зеленой» инженерии и энергетический переход как ответ на климатическую повестку, что должно стать конкурентным преимуществом отечественного транспорта. Трендами в данной области, как отмечено некоторыми исследователями [13, С. 2; 14, С. 40; 21, С. 297], должны стать:

- водородные технологии — в частности, для неэлектрифицированных участков (особенно актуально для Севморпути и Восточного полигона) ведутся разработки поездов на водородных топливных элементах, что позволит обеспечить нулевые выбросы при сохранении высокой автономности;
- аккумуляторный электротранспорт — идет активизация разработок по созданию аккумуляторных электровозов и гибридных решений для маневровой работы и участков со сложным профилем;
- повышение энергоэффективности — промышленность нацеливается на применение легких композитных материалов в вагоностроении, активизируются процессы совершенствования аэродинамики поездов и развития сис-

темы рекуперации энергии при торможении с возвратом в сеть;

- развитие «умных» энергосистем — имеется в виду внедрение систем интеллектуального учета и распределения электроэнергии, интеграция с возобновляемыми источниками энергии вдоль инфраструктуры.

Одним из примеров практического воплощения данного мегатренда, на наш взгляд, стала реализация совместного проекта РЖД, Росатома, Трансашолдинга и Сахалинской обл. по созданию пригородных поездов на водородных топливных элементах, регулярное сообщение которых должно начаться в 2028 г., что позволит полностью исключить выбросы CO₂ на неэлектрифицированных участках.

Интересен опыт других стран, например, Франции, Швейцарии, Нидерландов, в которых зафиксирован самый высокий уровень электрификации в мире, а большая часть электричества получается из возобновляемых источников. Кроме того, опыт внедрения водородных поездов имеется в Германии и Индии. В Великобритании и Австрии успешно применяется аккумуляторная тяга [5, 10, 12, 13].

4. Развитие скоростного и сверхскоростного рельсового транспорта, которое приведет к качественному изменению пассажирской мобильности и пространственного развития страны, так как ВСМ (200–400 км/ч) и поезда на магнитном подвесе или в вакуумных

тоннелях (свыше 400 км/ч) решают следующие задачи:

- формирование «эффективной географии» — сокращение временной дистанции между крупными агломерациями (проекты Москва — Санкт-Петербург, Москва — Казань);
- поэтапный модальный сдвиг с авиации на экологически более чистый наземный транспорт (в том числе железнодорожный) на дистанциях до 1000 км;
- активное стимулирование инноваций в смежных отраслях (строительство, машиностроение, управление).

Как справедливо отмечено в работах С. А. Блинковой [1, С. 228], А. Д. Разуваева и Д. А. Мачерета [15, С. 23], для России ВСМ — это не только транспортный проект, но и катализатор технологического суверенитета и развития инжиниринговых компетенций. Представляется, что рассматриваемый мегатренд позволит решить не только транспортные, но и геополитические задачи по усилению связности страны.

При этом в Концепции определена задача разработок в области перспективных технологий сверхскоростных магистралей, в частности, проведение исследований в области магнитолевитационного транспорта (маглев) и гиперпетли (вакуумного поезда). Несмотря на то, что их коммерческая реализация — это вопрос отдаленной перспективы, научно-исследовательские работы в этом направлении закреплены в документе как стратегический задел на будущее.

В контексте рассматриваемых задач может быть полезен опыт зарубежных стран, в которых ВСМ стали привычным ландшафтом (Китай, Франция, Южная Корея, Япония). Причем в Китае и Японии успешно реализуются проекты сверхскоростного транспорта с преодолением скорости в 600 км/ч [1, 4, 5, 8, 10, 12, 13, 17].

5. Формирование бесшовной мультимодальной логистики, которая определяется стиранием границ между видами транспорта. Его суть заключается в переходе от работы отдельных видов транспорта к единой «транспортно-логистической услуге», где груз или пассажир перемещается по оптимальной цепочке без задержек и потерь на стыках. Представляется, что данный процесс будет происходить путем интеграции и развития мультимодальности. При этом логистика представляется как сервис (Logistics-as-a-Service). Данной задаче, как отмечается в работах А. В. Хомова, Н. А. Хомовой, Н. И. Камшилина [6, С. 207], С. П. Вакуленко, М. В. Роменской, К. А. Калинина, К. И. Шведина [20, С. 177] и др., будет способствовать развитие следующих направлений:

формирование единого цифрового пространства, в частности, создание Национальной платформы логистики, где грузовладелец в «одном окне» может заказать доставку от двери до двери с участием разных видов транспорта, а железная дорога встраивается в эту цепочку как высокоэффективное магистральное звено;

внедрение умных терминалов, что предполагает создание автоматизированных портовых и контейнерных терминалов с роботизированными кранами и системами оптического распознавания, обеспечивающих быструю и безошибочную перевалку между кораблем, поездом и грузовиком;

решение вопросов технологической стыковки путем стандартизации грузовых модулей (контейнеры, полувагоны), развитие терминально-складской инфраструктуры;

создание цифровых транспортных коридоров, предполагающих сквозную цифровизацию документооборота (электронные накладные, автоматическое таможенное оформление) вдоль международных коридоров, что позволит резко сократить транзитное время;

урегулирование институциональных и тарифных вопросов, в том числе

скоординированное планирование, сквозные тарифы, единая ответственность оператора. Полагаем, что в нашей стране это особенно актуально для развития международных коридоров (Север-Юг, Восток-Запад) и повышения конкурентоспособности транзитного потенциала.

В качестве примеров реализации данного мегатренда можно привести проект «Интертран» (флагманский проект ОАО «РЖД» по цифровизации интермодальных перевозок из портов Дальнего Востока в Европу), в результате внедрения которого произошел полный отказ от бумажных документов, а время перевозок уменьшилось на 3–4 сут, а также опыт отечественной компании «ТрансЛогистик», успешно освоившей данные компетенции и реализующей их в пределах стран СНГ и ряда государств дальнего зарубежья. По аналогии развиваются интермодальные перевозки по коридору Север — Юг. Также в этом отношении интересен опыт реализации Китаем проекта «Шанхайский экспресс», опыт США по применению безвагонных технологий, а также ряда других стран [5, 6, 8, 10, 12].

Следует отметить, что рассмотренные мегатренды не изолированы, а синергетически усиливают друг друга [8, С. 8]. К примеру, цифровой двойник становится основой для автономного управления; энергетический переход — неотъемлемая часть развития ВСМ; а успех бесшовной логистики полностью зависит от глубины цифровизации.

Соглашаясь с мнением ряда исследователей [4, 8, 9, 11, 16, 20], особо отметим, что реализация этих трендов в рамках российских стратегических документов предполагает их адаптацию к масштабам страны, климатическим условиям и приоритету достижения технологического суверенитета.

Современные системные вызовы выполнению поставленных задач

Несмотря на существующие возможности развития обозначенных тенденций, обращает на себя внимание наличие целого ряда системных вызовов российской транспортной инженерии и реализации целей Транспортной стратегии и Концепции НТР.

Во-первых, это вызовы технологическому суверенитету и импортозамещению. Беспрецедентное санкционное давление западных стран обострило

проблему зависимости от иностранных компонентов (микропроцессоры, специализированное программное обеспечение, датчики). Для решения данной проблемы обозначается необходимость ускоренной локализации разработки и производства критических элементов в рамках кооперации государственных институтов (НИИ, вузы), транспортных корпораций (в первую очередь ОАО «РЖД»), госкорпораций (Росатом, Ростех) и частного ИТ-сектора.

Во-вторых, это кадровый дефицит новой формации. Для работы с «цифровыми двойниками», искусственным интеллектом и робототехникой требуются не просто инженеры-путейцы или машинисты, а системные архитекторы, специалисты по кибербезопасности и мехатронике, по работе с данными (data scientists) и т. п. Соответственно, требуется глубокая реформа инженерного образования в транспортных вузах, создание сетевых образовательных программ, что также нашло свое отражение в Концепции НТР.

В-третьих, это наличие институциональных и нормативных барьеров. Во исполнение обозначенных задач требуется совершенствование нормативной базы, так как действующие нормы и стандарты (СНиПы, ГОСТы, правила технической эксплуатации) зачастую не учитывают возможности беспилотного транспорта, применения новых материалов и цифровых моделей. Полагаем, что необходима «регуляторная песочница» для тестирования инноваций и их последующего закрепления в законодательстве. Аналогичную точку зрения высказывают в своей работе И. Н. Дорофеев [2, С. 31] и А. О. Ананенко [11, С. 57].

В-четвертых, это отсутствие должной инвестиционной модели. Полагаем, что финансирование столь масштабной трансформации не может обеспечиваться только за счет тарифов или государственного бюджета. В глобальном масштабе требуется активное привлечение частных инвестиций через механизмы государственно-частного партнерства, инфраструктурную ипотеку и зеленые облигации (для экопроектов).

Заключение

Таким образом, приходим к выводу, что современные тенденции развития транспортной отрасли представляют собой не разрозненные технологические

новинки, а единую, взаимосвязанную экосистему изменений, где цифровизация является основой, экологизация — императивом, а автономизация и интеграция — инструментами повышения эффективности.

Рассмотренные стратегические документы России формируют комплексное и адекватное видение ответа на эти глобальные вызовы.

Полагаем, что железнодорожная инженерия, выступая в авангарде этой трансформации, призвана решить двуединую задачу: обеспечить технологический рывок для повышения конкурентоспособности национальной транспортной системы и стать драйвером научно-технологического развития смежных отраслей промышленности.

Представляется, что успех будет зависеть от способности государства, бизнеса и научного сообщества действовать синхронно, преодолевая системные ограничения и фокусируясь на создании замкнутых технологических циклов.

По нашему мнению, реализация Транспортной стратегии и Концепции НТР в их синергии позволит не просто модернизировать инфраструктуру, но и сформировать качественно новую, интеллектуальную, экологичную и клиентоориентированную транспортную систему России, отвечающую требованиям XXI в.

Литература

- Блинкова С. А., Захаров И. В. Развитие скоростного и высокоскоростного движения на железных дорогах России и мира // Наука и образование транспорту. 2018. № 1. С. 227–231. EDN: YZAGPR.
- Дорофеев И. Н., Прокудина А. А. Актуальные вопросы правового регулирования использования беспилотного транспорта в железнодорожной отрасли // Транспортное право и безопасность. 2025. № 2(54). С. 23–31. EDN: KSNDIK.
- Лебедева Н. А. Проблемы и особенности реализации транспортной стратегии Российской Федерации до 2035 года // Научный результат. Экономические исследования. 2023. Т. 9. № 2. С. 74–84. DOI: 10.18413/2409-1634-2022-9-2-0-7. EDN: CSIGER.
- Мачерет Д. А., Кудрявцева А. В. Социально-экономические предпосылки и тенденции развития транспортных инноваций // Транспорт Российской Федерации. 2022. № 6 (103). С. 8–14. EDN: YFVKNC.
- Озеров А. В., Бочков А. В. Текущее состояние и перспективы мировых исследований в области интеллектуального железнодорожного транспорта // Интеллектуальный транспорт. 2025. Т. 9. № 2 (34). С. 43–66. EDN: QFUBXM.
- Хомов А. В., Шведин К. И., Хомова Н. А., Камшилин Н. И. Перспективы использования новых интермодальных транспортных грузовых единиц // Наука 1520 ВНИИЖТ: Загляни за горизонт: Сборник материалов научно-практической конференции АО «ВНИИЖТ», Щербинка, 26–27 августа 2021 г. Щербинка: АО «ВНИИЖТ», 2021. С. 200–208. EDN: TEYQNN.
- Смоловик А. Г. Перспективы развития транспортной системы в контексте транспортной стратегии Российской Федерации // Фундаментальные научные исследования: Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, Кемерово, 31 мая 2018 г. Том I. Кемерово: ООО «Западно-Сибирский научный центр», 2018. С. 89–92. EDN: XVTTJZ.
- Судына Е. П. Современные тенденции развития мировой транспортной системы // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. № 4–2(74). С. 176–180. DOI: 10.24412/2411-0450-2021-4-2-176-180. EDN: LEQMMN.
- Толстокорова А. А., Ларина И. В. Развитие транспортной отрасли с учетом современных тенденций // Инновационная экономика и общество. 2023. № 2(40). С. 2–9. EDN: HKZQLO.
- Шестак О. Н., Качура Е. А. Современные тенденции развития мировой транспортной системы // Транспорт в интеграционных процессах мировой экономики: Материалы III Международной научно-практической онлайн-конференции, Гомель, 29 апреля 2022 г. Гомель: Белорусский государственный университет транспорта, 2022. С. 17–20. EDN: DSSXKY.
- Ананенко А. О. Проблемы реализации транспортной стратегии в целях обеспечения безопасности в современных условиях // Транспортное право и безопасность. 2017. № 11(23). С. 52–58. EDN: ZXMIJ.
- Отчет о деятельности организации сотрудничества железных дорог за 2024 год. URL: docviewer.yandex.ru/view/0/?page=15 (дата обращения: 12.01.2026).
- Прогноз по использованию возобновляемых источников энергии в железнодорожной. URL: <https://uic.org/expertise-development-training/education-innovation-and-research/> (дата обращения: 03.02.2026).
- Измайкова А. В. Классификация инноваций на железнодорожном транспорте и инвестиционный фактор их реализации // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. 2015. № 3. С. 35–41. EDN: TUVQPD.
- Разуваев А. Д., Мачерет Д. А. Сравнительный анализ развития традиционной и высокоскоростной железнодорожной инфраструктуры // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. 2025. № 4(119). С. 23–27. EDN: ATFXQN.
- Соколова Е. С. Оценка эффективности транспортной системы РФ: анализ динамики и перспективы развития // Регионоведение. 2025. Т. 33. № 4(133). С. 697–714. DOI: 10.15507/2413-1407.129.033.202504.697-714. EDN: ITLMUR.
- Сахаров А. Г. Доклад на Коллегии Министерства транспорта Российской Федерации. URL: <https://rlw.gov.ru/news/document/56815> (дата обращения: 02.02.2026).
- Никитин А. С. Доклад на Коллегии Министерства транспорта Российской Федерации. URL: <https://www.transport.gov.ru/news/koncepciya-nauchno-tekhnologicheskogo-razvitiya-otrasli-do-2035-goda> (дата обращения: 02.02.2026).
- Серова А. В., Никонova Я. И. Развитие железнодорожного транспорта с использованием технологий Big Data // Инновационная экономика и общество. 2025. № 2(48). С. 23–29. EDN: WWMCHC.
- Вакуленко С. П., Роменская М. В., Калинин К. А., Шведин К. И. Комплексный анализ эффективности использования современного подвижного состава при перевозках массовых грузов // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. 2022. Т. 81. № 2. С. 170–178. DOI: 10.21780/2223-9731-2022-81-2-170-178. EDN: PCIMPA.
- Косарев А. Б., Ребров И. А., Науменко С. Н., Барч А. В. Научные приоритеты использования альтернативных источников энергии на железнодорожном транспорте // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. 2020. № 79 (5). С. 293–300.