

УДК 65.011

ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ В ОАО «РЖД»: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

¹И.А. Усоев, ¹В.В. Бураков, ^{1,2}О.А. Дзюрдзя

¹ МИРЭА – Российский технологический университет, Москва, email: ilya.usoev@mail.ru, bur77@mail.ru

² Государственный университет управления, Москва, email: dzyurdzya@mirea.ru

Аннотация. Цифровизация является стратегически важным процессом, который определяет будущее железнодорожного транспорта в России. В данной статье рассматриваются актуальные вопросы цифровой трансформации ОАО «Российские железные дороги» (РЖД) в контексте современных технологических вызовов и стратегических приоритетов развития транспортной отрасли России. Целью данной научной статьи является исследование и проведение анализа существующих цифровых решений и выявление возможностей для дальнейшего развития ОАО «РЖД». Особое внимание уделено разработке блокчейн-платформы RussianChain, основанной на алгоритме консенсуса Proof of Authority, которая направлена на оптимизацию логистических процессов, повышение прозрачности документооборота и автоматизацию взаимодействия участников транспортной цепочки. Авторы демонстрируют, как внедрение таких решений позволяет решать ключевые бизнес-проблемы: снижение эксплуатационных издержек, минимизацию простоев, устранение бумажных процедур и укрепление доверия между участниками экосистемы. На примере международного опыта (платформа TradeLens) обоснована возможность масштабирования аналогичных технологий в российской практике. Статья содержит анализ динамики роста отечественного программного обеспечения, включая ПО с признаками искусственного интеллекта, что подтверждает активизацию цифровых инициатив в стране. В заключении подчеркивается, что цифровизация РЖД является стратегическим условием повышения конкурентоспособности компании, обеспечения технологического суверенитета и формирования высокотехнологичной логистической экосистемы. Результаты исследования могут быть использованы для дальнейшей разработки и адаптации цифровых решений в транспортной отрасли с учетом глобальных трендов и национальных особенностей.

Ключевые слова: цифровизация, блокчейн, ИТ, искусственный интеллект, РЖД, бизнес, модернизация.

DIGITAL SOLUTIONS IN JSC RUSSIAN RAILWAYS: CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS

¹I.A. Usoev, ¹V.V. Burlakov, ^{1,2}O.A. Dzyurdzya

¹ MIREA – Russian Technological University, Moscow, email: ilya.usoev@mail.ru, bur77@mail.ru

² State University of Management, Moscow, email: dzyurdzya@mirea.ru

Annotation. Digitalization is a strategically important process that determines the future of rail transport in Russia. This article examines the current issues of digital transformation of Russian Railways in the context of modern technological challenges and strategic priorities for the development of the Russian transport industry. The purpose of this scientific article is to research and analyze existing digital solutions and identify opportunities for the further development of Russian Railways. Special attention is paid to the development of the RussianChain blockchain platform, based on the Proof of Authority consensus algorithm, which aims to optimize logistics processes, increase transparency of document flow and automate the interaction of participants in the transport chain. The authors demonstrate how the implementation of such solutions allows solving key business problems: reducing operating costs, minimizing downtime, eliminating paper procedures, and building trust between ecosystem participants. Using the example of international experience (the TradeLens platform), the possibility of scaling similar technologies in Russian practice is substantiated. The article contains an analysis of the growth dynamics of domestic software, including software with signs of artificial intelligence, which confirms the intensification of digital initiatives in the country. In conclusion, it is emphasized that the digitalization of Russian Railways is a strategic condition for increasing the company's competitiveness, ensuring technological sovereignty and the formation of a high-tech logistics ecosystem. The research results can be used for further development and adaptation of digital solutions in the transport industry, taking into account global trends and national peculiarities.

Keywords: digitalization, blockchain, IT, artificial intelligence, Russian Railways, business, modernization.

Дата поступления статьи в редакцию: 15.08.2025

Дата принятия статьи в печать: 18.09.2025

Введение

Цифровизация железнодорожного транспорта является одним из ключевых направлений развития транспортной отрасли в России и мире. Внедрение современных цифровых технологий позволяет значительно повысить эффективность управления перевозочным процессом, снизить эксплуатационные расходы, улучшить безопасность и качество обслуживания пассажиров и грузоотправителей. ОАО «РЖД», являясь крупнейшей транспортной компанией страны, активно внедряет цифровые решения, что делает тему исследования особенно актуальной.

Одним из важных аспектов актуальности цифровизации является масштабность и сложность железнодорожной инфраструктуры России. Российские железные дороги являются одними из крупнейших в мире, обеспечивая около 45% грузооборота страны и значительную часть пассажирских перевозок. Управление столь сложной системой требует применения современных технологий, которые позволяют обрабатывать огромные объемы данных, оптимизировать логистические процессы и минимизировать влияние человеческого фактора. В условиях высокой нагрузки на железнодорожную инфраструктуру цифровые решения становятся незаменимым инструментом для повышения ее надежности и эффективности.

Государственная политика России также определяет приоритетность цифровизации железнодорожного транспорта. В рамках национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» предусмотрено активное внедрение цифровых технологий в различные сферы, включая транспортную отрасль.

Таким образом, цифровизация ОАО «РЖД» является стратегически важным процессом, который определяет будущее железнодорожного транспорта в России. Внедрение цифровых технологий позволит повысить безопасность перевозок, снизить затраты на эксплуатацию инфраструктуры, оптимизировать логистические процессы и улучшить качество обслуживания пассажиров и грузоотправителей. В условиях глобальной цифровой трансформации российский железнодорожный транспорт должен активно адаптироваться к новым технологическим вызовам, используя передовые цифровые решения и ориентируясь на лучшие мировые практики.

Цель исследования

Цель исследования — цель данной работы состоит в исследовании и проведении анализа существующих цифровых решений и выявление возможностей для дальнейшего развития ОАО «РЖД».

Материалы и методы исследования

В рамках исследования цифровых решений ОАО «РЖД» использованы работы отечественных авторов, посвященные вопросам цифровизации, блокчейн-технологий, искусственного интеллекта и стратегического развития транспортной отрасли. Теоретические аспекты цифровой трансформации железнодорожного транспорта, включая её влияние на эффективность и безопасность, раскрыты в исследованиях Власовой Н.В. и Оленцевич В.А. [2]. Анализ текущих цифровых проектов РЖД, таких как разработка отечественного ПО и интеграция интеллектуальных систем, проведён на основе материалов официального ресурса компании [3]. Возможности применения блокчейна в логистике, включая оптимизацию документооборота и автоматизацию процессов, рассмотрены в работе Лысенко Ю.В., Лысенко М.В. и Гарипова Р.И. [4]. Практические аспекты внедрения цифровых решений, включая динамику роста российского программного обеспечения и ПО с признаками искусственного интеллекта, проанализированы с использованием данных Единого реестра ПО [6]. Перспективы развития цифровых технологий в контексте стратегии РЖД, а также роль корпоративного университета в подготовке кадров для цифровизации, освещены в исследовании Немытых С.Л. и Дьячковой А.В. [5]. Для обоснования предложенной блокчейн-платформы RussianChain использован международный опыт, в частности кейс платформы TradeLens, а также нормативные документы, регулирующие цифровую трансформацию в РФ [1]. Методологическую основу составили анализ статистических данных, сравнительный анализ технологий, моделирование бизнес-процессов и экспертные оценки, что позволило комплексно оценить текущее состояние и перспективы цифровизации ОАО «РЖД».

Результаты исследования

Цифровая трансформация железнодорожного транспорта России оказывает значительное влияние на его функционирование, обеспечивая повышение эффективности, безопасности и качества предоставляемых услуг. Внедрение интеллектуальных транспортных систем, использование интернета вещей, предиктивной аналитики, технологий блокчейн и искусственного интеллекта позволяет ОАО «Российские

железные дороги» совершенствовать управление перевозками, снижать эксплуатационные издержки и обеспечивать высокие стандарты обслуживания клиентов. Несмотря на успехи, цифровизация железнодорожного транспорта России сталкивается с рядом вызовов, включая необходимость масштабных инвестиций, модернизацию инфраструктуры, обеспечение кибербезопасности и подготовку квалифицированных кадров. Однако, учитывая глобальные тенденции и национальные стратегические приоритеты, дальнейшее развитие цифровых технологий в ОАО «РЖД» является неотъемлемым элементом модернизации железнодорожной отрасли страны [2].

В настоящее время ОАО «Российские железные дороги» (РЖД) продолжило активную реализацию стратегии цифровой трансформации, направленной на повышение эффективности и конкурентоспособности компании. В мае 2023 года совет директоров РЖД утвердил обновленную версию «Стратегии цифровой трансформации», ориентированную на создание и внедрение отечественного программного обеспечения, а также развитие цифровых сервисов для сотрудников и клиентов компании [3].

Развитие и применение цифровых технологий является необходимым условием для успешного развития бизнеса в современном мире, так как это обеспечивает конкурентоспособность компаний и улучшает их эффективность, уменьшая при этом статью расходов организации. Само понятие «цифровизация» (от английского digitalization) означает внедрение информационных и компьютерных технологий в бизнес-процессы и социальные процессы в целом. Развитие цифровых технологий происходит постепенно, однако с ростом актуальности цифровизации, количество цифровых проектов у компаний растет с каждым годом.

Так, по данным единого реестра программного обеспечения (ПО) количество включенных в реестр заявок растет с каждым годом (рис. 1).

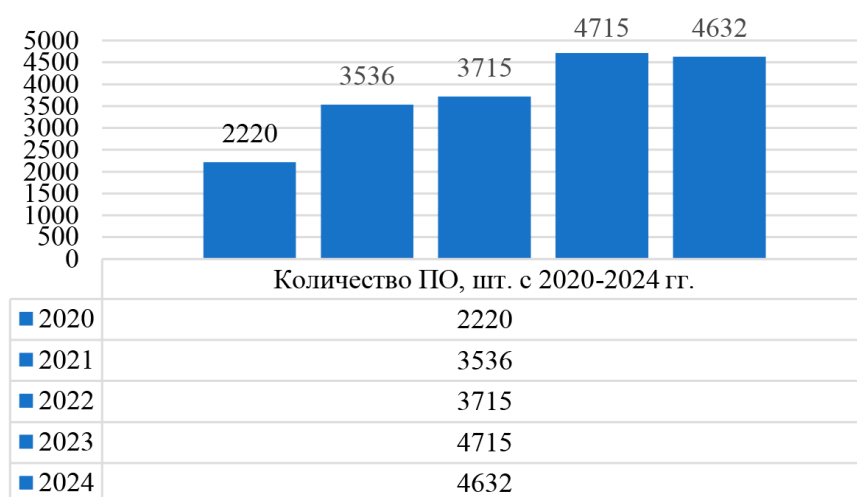


Рис. 1. Количество программного обеспечения, которое было включено в Единый реестр ПО [6]

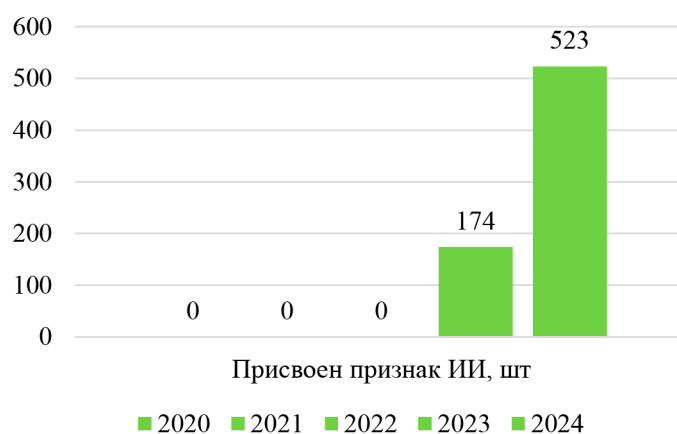


Рис. 2. Количество программного обеспечения, которому присвоен признак искусственного интеллекта [6]

Можно сделать вывод о значительном росте числа зарегистрированных программных продуктов. За этот период количество ПО увеличилось с 2220 до 4632 единиц, что свидетельствует о динамичном развитии отрасли. Наибольший прирост наблюдался в 2021 году (с 2220 до 3536, рост на 59,3%), после чего темпы замедлились, но оставались положительными. В 2023 году был достигнут максимум (4715 единиц), а в 2024 году зафиксировано небольшое снижение (до 4632), что может указывать на стабилизацию рынка или изменение регуляторных условий. Общий тренд демонстрирует активное развитие сферы программного обеспечения в России и рост интереса разработчиков к официальной регистрации своих продуктов.

Количество программного обеспечения, которому присвоен признак искусственного интеллекта рассмотрен далее (рис. 2).

На основании данных графика, отображающего количество программного обеспечения с признаком искусственного интеллекта (ИИ) в Едином реестре ПО с 2020 по 2024 год, можно сделать вывод о стремительном развитии этого направления. В первые три года (2020–2022) ПО с признаком ИИ отсутствовало, однако в 2023 году было зарегистрировано 174 таких продукта, а к 2024 году их число выросло до 523, что демонстрирует трехкратный рост всего за один год. Это свидетельствует о резком увеличении интереса к технологиям ИИ среди разработчиков, активном внедрении таких решений в промышленность и бизнес, а также о развитии нормативной базы, позволяющей официально регистрировать подобное ПО.

Рассматривая перспективные ИТ технологии и их потенциальное применение в долгосрочной перспективе в организации ОАО «РЖД», то можно сказать о таких технологиях как искусственный интеллект и машинное обучение, интернет вещей, промышленные интернет, цифровые двойники, использование больших данных, роботизация бизнес процессов, блокчейн, квантовые технологии, а также AR и VR. Некоторые из перечисленных технологий уже начали внедрять в организацию, но возможности данных технологий еще очень далеки до своего полного раскрытия потенциала, однако тенденция к росту безусловно есть, ведь у организации есть свой корпоративный университет, который не только развивает управленческие компетенции руководителей железнодорожной отрасли, но и готовит кадры для цифровизации холдинга, тем самым активно продвигая развитие цифровых решений в компании [5].

Анализируя возможности для дальнейшего развития цифровизации в ОАО «РЖД» с учетом современных тенденций, нельзя не уделить внимание блокчейну. Блокчейн-технология стала важнейшим инструментом для современных развивающихся организаций, включая такие крупные компании, как ОАО «РЖД», благодаря своим уникальным свойствам: децентрализации, прозрачности, неизменности данных и автоматизации процессов через смарт-контракты. Эти характеристики открывают новые возможности для оптимизации бизнес-процессов, повышения доверия между участниками рынка и создания инновационных решений. Для РЖД, как для компании с огромной инфраструктурой, международными грузоперевозками и сложной логистикой, блокчейн может стать ключевым элементом цифровой трансформации, особенно в условиях растущей конкуренции и требований к скорости и безопасности операций [4].

Отличный международный пример успешного внедрения блокчейн-технологии в логистике — это платформа TradeLens, разработанная совместно компаниями IBM и Maersk. Она показывает, как технология может быть масштабирована в реальной международной логистической практике.

Обращая внимание на опыт таких компаний как IBM и Maersk, можно создать аналог платформы TradeLens в России и использовать ее для организации ОАО «РЖД».

RussianChain, блокчейн-платформа для ОАО «РЖД» с Proof of Authority — это может быть проектируемая блокчейн-платформа, разработанная специально для нужд ОАО «РЖД» с целью цифровизации и повышения прозрачности логистических и транспортных процессов на всех этапах перевозки. Платформа будет представлять собой распределённую информационно-аналитическую систему, обеспечивающую безопасное и неизменяемое хранение данных, а также автоматизацию взаимодействий между всеми участниками транспортной экосистемы. Для повышения эффективности и безопасности блокчейн-платформы RussianChain предлагается внедрение алгоритма консенсуса Proof of Authority (PoA). В отличие от энергоёмких механизмов, таких как Proof of Work, PoA обеспечивает высокую скорость обработки транзакций и снижение затрат за счёт делегирования полномочий валидации предварительно утверждённым узлам.

Ключевые особенности PoA в контексте RussianChain:

Валидаторами выступают доверенные участники экосистемы:

- ОАО «РЖД» (координатор сети);

- Крупные грузоотправители (например, «Газпром», «Росатом»);
- Таможенные органы;
- Государственные регуляторы (Минтранс, Ространснадзор). Каждый валидатор проходит строгую верификацию, что минимизирует риски злоупотреблений.

Для необходимости более детального анализа нужно рассмотреть ключевых участников экосистемы (табл. 1).

Таблица 1

Ключевые участники экосистемы

Участник	Роль в системе
ОАО «РЖД»	Координатор перевозок, инфраструктура, владелец платформы
Оператор подвижного состава	Управление вагонами, расписания, передача данных об отправлениях
Грузоотправитель/получатель	Вводит данные о грузе, отслеживает маршрут, получает уведомления
Таможенные органы	Проверка и подтверждение транзитных грузов
Ремонтные депо	Ввод информации о техническом состоянии подвижного состава
Логистические компании	Организация мультимодальных перевозок (смешанная логистика)
Поставщики	Отгрузка запасных частей, оборудования и материалов
Государственные контролирующие органы	Надзор и проверка соблюдения регламентов

Таким образом, экосистема проекта RussianChain формирует единое цифровое пространство взаимодействия всех ключевых участников логистической цепочки, где каждая сторона выполняет важную функцию и вносит данные, необходимые для эффективного управления перевозками. Скоординированная работа ОАО «РЖД», операторов, грузоотправителей, государственных и логистических структур позволяет достичь высокого уровня прозрачности, безопасности и оперативности в процессе доставки, что способствует повышению общей эффективности железнодорожной отрасли и усилению её конкурентных позиций.

Также согласно анализу разработаны основные функции платформы RussianChain (табл. 2).

Таблица 2

Основные функции платформы RussianChain

Функция	Описание
Регистрация груза	Каждое отправление фиксируется в блокчейне с уникальным ID
Трекинг маршрута	Маршрут вагона и его местоположение обновляется в реальном времени
Цифровой документооборот	Электронные накладные, акты передачи, сервисные документы
История техобслуживания	Все события по ремонту, осмотру, ТО заносятся в блокчейн
Автоматизированные уведомления	Участники получают уведомления о прибытии, задержках и проблемах
Аналитика и отчеты	Отчёты формируются на основе проверенных блокчейн-данных
Смарт-контракты	Автоматизация процедур (например, оплата после доставки груза)
Смарт-контракты для управления валидаторами	Автоматизация назначения, ротации и контроля валидаторов
API для интеграции с внешними системами	Подключение ERP-систем ОАО «РЖД», таможенных баз данных, IoT-датчиков
Мониторинг сети	Реализация инструментов для отслеживания активности валидаторов и предотвращения сбоев.
Управление валидаторами	Назначение, ротация и аудит узлов через смарт-контракты.
Быстрое подтверждение транзакций	Среднее время обработки – 2-5 секунд за счёт PoA.
Децентрализованный аудит	Независимые валидаторы проверяют корректность операций.

Функциональные возможности платформы RussianChain направлены на повышение прозрачности, надежности и эффективности логистических процессов в ОАО «РЖД». Внедрение технологии блокчейн обеспечивает неизменяемость и доступность данных в режиме реального времени, что способствует укреплению доверия между всеми участниками транспортной цепочки. Особое значение имеют такие функции, как цифровой документооборот, трекинг маршрута и использование смарт-контрактов, позволяющие автоматизировать ключевые операции, сократить сроки обработки информации, снизить затраты и оперативно реагировать на возможные отклонения в процессе перевозки.

Для успешной интеграции блокчейн-платформы RussianChain, необходимо рассмотреть бизнес-проблемы, которые она будет решать (табл. 3).

Таблица 3

Бизнес-проблемы, которые может решать платформа RussianChain

Проблема	Решение через RussianChain
Потеря или фальсификация документов	Цифровые документы в блокчейне неизменяемы и проверяемы всеми сторонами
Простой вагонов из-за неточности данных	Вся информация в реальном времени – упрощает планирование и логистику
Медленные согласования между участниками	Смарт-контракты автоматизируют процедуры и сокращают время обработки
Высокие издержки на бумажные процессы	Электронный документооборот снижает административные издержки
Недоверие между участниками логистической цепочки	Прозрачность данных и участие доверенных валидаторов укрепляют доверие и снижают конфликты
Зависимость от посредников при международных перевозках	Прямое взаимодействие участников через блокчейн сокращает цепочку посредников и сроки доставки
Риски кибератак и утечек данных	Децентрализованное хранение данных и криптографическая защита блокчейна минимизируют угрозы.
Низкая масштабируемость текущих систем документооборота	РоА обеспечивает обработку до 10 000 транзакций в секунду, адаптируясь к росту объемов перевозок.
Сложности интеграции с государственными органами	Валидаторы-регуляторы (Минтранс, Ространснадзор) автоматически подтверждают соответствие нормам.

Анализ ключевых бизнес-проблем, на решение которых ориентирована платформа RussianChain, свидетельствует о высоком потенциале технологии блокчейн в трансформации логистических и операционных процессов ОАО «РЖД». В совокупности решения проблем позволяют рассматривать платформу RussianChain как важный инструмент повышения эффективности, надёжности и конкурентоспособности логистической деятельности ОАО «РЖД» в условиях цифровой экономики (Таблица 3).

Пример бизнес-сценария RussianChain:

1. Грузоотправитель вводит заявку на перевозку создается блок записи о грузе
2. РЖД назначает маршрут, состав, операторов
3. Состояние вагона проверяется и записывается ремонтным депо.
 - Датчики фиксируют износ рельсов данные передаются в блокчейн.
 - Валидаторы (ремонтные депо и ОАО «РЖД») подтверждают необходимость ремонта формируется автоматическая заявка.
4. Таможня заранее получает данные (еще до прибытия состава) и проводит ускоренную проверку
 - Груз прибывает на границу данные автоматически передаются в блокчейн.
 - Валидаторы (таможня и ОАО «РЖД») подтверждают легальность груза транзакция включается в блок.
 - Смарт-контракт активирует разрешение на перемещение, сокращая время простоя с часов до минут.
5. Получатель получает подтверждение доставки и электронный акт приемки
6. Смарт-контракт активирует автоматический платёж поставщику

Как итог внедрение RussianChain позволит:

- Повысить скорость обработки грузов
- Обеспечить сквозную прозрачность логистики
- Уменьшить количество бумажных процедур
- Упростить межведомственное взаимодействие
- Увеличить надёжность планирования перевозок

Внедрение проекта, подобного RussianChain, основанного на технологии блокчейн, стало бы важным стратегическим шагом в направлении цифровой трансформации железнодорожной отрасли России. Реализация данной платформы обеспечит создание прозрачной, защищённой и доверенной информационной среды, объединяющей всех участников транспортно-логистической цепочки: грузоотправителей и получателей, логистические компании, операторов подвижного состава, ремонтные депо, таможенные и государственные органы, поставщиков и саму структуру ОАО «РЖД».

Прежде всего, система позволит полностью оцифровать документооборот, обеспечив надёжную защиту и неизменяемость всей информации. Это не только устранил человеческий фактор, связанный

с фальсификацией, потерей или ошибочным оформлением документов, но и значительно ускорит процессы согласования между подразделениями и внешними партнёрами. Вся информация будет передаваться в режиме реального времени и храниться в блоках с децентрализованной верификацией, что создаёт условия для беспрецедентного уровня доверия между участниками.

Кроме того, платформа обеспечит сквозную трассировку и трекинг маршрутов, включая текущее местоположение составов, состояние вагонов и контроль соблюдения временных графиков. Это позволит значительно сократить простои и повысить точность планирования. В сочетании с цифровой регистрацией технического состояния подвижного состава и смарт-контролем технического обслуживания, платформа даст возможность предиктивной диагностики и профилактического ремонта, что снизит аварийность и затраты на внеплановые ремонты.

Таким образом, внедрение RussianChain в ОАО «РЖД» не просто актуализирует бизнес-процессы в соответствии с мировыми трендами, но и создаёт единое цифровое пространство для управления логистикой, поставками и сервисом подвижного состава, что обеспечит устойчивое развитие компании в условиях цифровой экономики. Это решение способно превратить РЖД в высокотехнологичную логистическую экосистему, способную эффективно конкурировать на международном уровне.

Выводы

Проведённое исследование подтвердило, что цифровизация является стратегическим направлением развития ОАО «РЖД» и необходимым условием повышения эффективности, конкурентоспособности и устойчивости всей железнодорожной отрасли России. В условиях нарастающего технологического давления со стороны международных конкурентов и ограниченного доступа к зарубежным ИТ-решениям, внедрение современных цифровых технологий становится не только инструментом развития, но и средством обеспечения технологического суверенитета компании. Таким образом, цифровая трансформация ОАО «РЖД» — это не просто технологическая модернизация, а стратегический переход к принципиально новому формату управления инфраструктурой, логистикой, обслуживанием и взаимодействием с клиентами. Внедрение передовых цифровых решений, при условии системного подхода, государственной поддержки и ориентации на лучшие международные практики, позволит компании укрепить свои позиции на внутреннем и внешнем рынках, обеспечить устойчивое развитие и сформировать высокотехнологичную экосистему железнодорожного транспорта в цифровую эпоху.

Литература

1. Об утверждении методик расчета показателей федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: Приказ Монкомсвязи России от 23.04. 2020 N 195. [Электронный ресурс]. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minkomsvjazi-rossii-ot-23042020-n-195-ob-utverzhdanii/> (дата обращения 08.07.2025).
2. Власова Н.В., Оленцевич В.А. Цифровизация как основное стратегическое направление для достижения устойчивой конкурентной позиции ОАО «РЖД» на транспортном рынке // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2023. № 1. С. 127-135.
3. Главный ресурс о цифровой трансформации ОАО «РЖД». [Электронный ресурс]. URL: <https://rzdigital.ru/> (дата обращения: 09.07.2025).
4. Лысенко Ю.В., Лысенко М.В., Гарипов Р.И. Блокчейн в логистике // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2019. Т. 8. № 3 (28). С. 240-242.
5. Немытых С.Л., Дьячкова А.В. Цифровые проекты ОАО «РЖД» как перспективное направление развития // Весенние дни науки ИнЭУ: сборник докладов Международной конференции студентов и молодых учёных (Екатеринбург, 17–20 апреля 2024 года). 2024, С. 575-579.
6. Реестр программного обеспечения. Счетчик ПО. [Электронный ресурс]. URL: <https://reestr.digital.gov.ru/analytics/software-counter/> (дата обращения 04.07.2025).