

УДК 332.12:004

DOI: 10.52531/1682-1696-2023-23-2-96-102

Научная статья

ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИЙ В ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ НА ПРИМЕРЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ Г. МОСКВЫ

Н. А. КАБАЛИНСКАЯ

ГУП «МОСКОВСКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН»

В статье рассматриваются проекты цифровизации различных аспектов работы транспортной инфраструктуры города, в том числе организации движения транспортных потоков, оплаты проезда, создания комфортных условий для пассажиров, обеспечения транспортной безопасности и т.д. Проведен анализ и выявлены лучшие практики, которые могут быть внедрены в других регионах России.

Ключевые слова: цифровая трансформация, транспортный комплекс, транспортная инфраструктура, городская среда, общественный транспорт, региональное развитие

ВВЕДЕНИЕ

Цифровая трансформация в современном мире является одним из приоритетных направлений развития практически всех сфер человеческой деятельности. В России действует национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», стратегические документы в области цифровой трансформации важнейших отраслей, социальной сферы и государственного управления разработаны на федеральном и региональном уровне [10], государственные корпорации и компании с государственным участием разрабатывают и внедряют собственные стратегии цифровой трансформации.

Долгосрочная цель по цифровой трансформации и ускоренному внедрению новых технологий в транспортной отрасли в России поставлена в Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 г. с прогнозом на период до 2035 г. [7], в 2021 г. было утверждено Стратегическое направление в области цифровой

Original article

INTRODUCTION OF INNOVATIONS IN THE INFRASTRUCTURE SECTORS OF THE ECONOMY OF THE REGIONS ON THE EXAMPLE OF DIGITALIZATION OF THE TRANSPORT INFRASTRUCTURE OF MOSCOW

N. A. KABALINSKAIA

GUP «MOSKOVSKI METROPOLITEN»

The article discusses projects for the digitalization of various aspects of the city's transport infrastructure, including the organization of traffic flows, payment methods, creating comfortable conditions for passengers, transport security, etc. An analysis has been carried out and best practices that are ready for implementation in other regions of Russia have been identified.

KEYWORDS: digital transformation, transport complex, transport infrastructure, urban environment, public transport, regional development

трансформации транспортной отрасли Российской Федерации до 2030 года (далее – Стратегическое направление) [8].

Стратегическое направление предусматривает, в числе прочего, реализацию следующих ключевых проектов:

- запуск беспилотных грузовых и транспортных средств (автомобильных, железнодорожных, морских и воздушных), создание условий для их передвижения и централизованных систем управления, а также роботизация объектов транспортной и складской инфраструктуры;
- внедрение цифровых услуг для пассажиров: создание универсального цифрового платежного инструмента для всех видов транспорта на основе биометрических технологий, разработка приложения для взаимодействия с транспортной инфраструктурой по модели MaaS (мобильность как услуга, mobility as a service);
- создание цифровой системы управления транспортной инфраструктурой, ситуационных центров, расширение использования искусственного

интеллекта для моделирования транспортных потоков;

- внедрение цифровых решений в сфере транспортной безопасности: формирование единого для транспортного комплекса защищенного информационного пространства, развитие системы предварительного оповещения и механизмов обеспечения информационной безопасности;
- создание цифровых моделей, внедрение системы планирования и моделирования деятельности, связанной с созданием и обслуживанием транспортной инфраструктуры на всех этапах ее жизненного цикла.

Практическую реализацию курса на цифровую трансформацию транспортной отрасли представляется целесообразным изучить на примере столичного региона, играющего значительную роль в транспортной системе страны.

Москва, являясь крупнейшим городом в России и одним из самых крупных городов мира, ежедневно сталкивается со значительной нагрузкой на свою транспортную инфраструктуру. Постоянный рост численности населения города, маятниковая миграция и функция крупного транзитного узла формируют высокий спрос на транспортную инфраструктуру, пользователи которой предъявляют высокие требования к ее скорости, удобству и безопасности. Любые недостатки работы столичной транспортной системы замечают быстро и массово освещают, поэтому регион активно внедряет новые проекты в сфере цифровизации, которые позволяют повысить комфорт и безопасность.

В представленной работе авторы поставили цель проанализировать ход цифровой трансформации транспортной инфраструктуры Москвы, определить основные ключевые проекты цифровизации, а также выявить возможности для масштабирования успешных практик в других регионах России.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проведено путем систематизации, анализа и обобщения основных документов стратегического целеполагания транспортной отрасли московского региона, отчетов о выполнении запланированных в их рамках мероприятий, статистической информации, материалов СМИ, а также собственного опыта использования некоторых элементов транспортной системы города Москвы. Для обработки собранных данных были использованы современное программное обеспечение и онлайн-сервисы.

СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цифровизация транспортной отрасли представляет большой интерес для исследователей и активно изучается как российскими, так и зарубежными учеными. Значительное внимание уделяется развитию

пассажирских сервисов по модели MaaS (Mobility as a Service – «мобильность как услуга»), созданию «цифровых двойников», беспилотному транспорту.

Константин Краусс, Дэниэл Дж. Рек и Кэй В. Акхаузен из Института Транспортного планирования и систем в Цюрихе проанализировали различные варианты для пользователей MaaS-приложений и пришли в выводу, что при их разработке и внедрении в различных регионах для определения оптимальных маршрутов и тарифов необходимо опираться на структуру владения населением личными транспортными средствами, включая автомобили, велосипеды и электро-самокаты, а также учитывать наличие доступных для аренды транспортных средств и планы их провайдеров по развитию. Для ускорения внедрения MaaS-приложения в городе авторы также рекомендуют властям рассмотреть субсидирование стоимости поездок в первые несколько месяцев после его запуска [9].

Значительный интерес для исследователей представляет также практический вопрос работы с большим объемом данных из разных источников и обеспечения информационной безопасности и конфиденциальности данных, сбор, обработка и хранение которых критически необходимы для создания и эксплуатации цифровых транспортных систем. Вопросы организации работы с транспортными данными представили в своих исследованиях Цзян Шань (Политехнический университет Гонконга) и коллеги [19] и Андреас Рихтер (Немецкий центр авиации и космонавтики) и коллеги [6].

Российские исследователи также активно изучают проблематику цифровой трансформации. Так, Н.А. Магушкина, С.Н. Котлярова и Ю.Г. Мыслякова из Института экономики УрО РАН сформулировали методику оценки готовности регионов к цифровой трансформации транспорта [3], С.Г. Пьянькова и Е.С. Заколюкина из Уральского государственного экономического университета поднимают вопрос о необходимости создания единого подхода к управлению цифровой транспортной инфраструктурой [6]. Исследование практического использования и перспектив развития биометрических технологий в транспорте представили И.А. Рождественская и А.И. Кабалинский из Финансового университета при Правительстве Российской Федерации [9].

Транспортная система города Москвы расширяется достаточно быстро. Так, за период с 2020 по 2022 гг. было введено в эксплуатацию более 225 км новых автодорог, 7 мостов, 18 станций метрополитена и более 41 км новых линий метро [1], в 1 квартале 2023 г. были открыты 9 станций Большой кольцевой линии, что позволило замкнуть крупнейшее в мире метрокольцо [11]. На сегодняшний день сеть общественного транспорта Москвы включает почти 900 маршрутов автобусов и электробусов, 35 маршрутов трамваев [12], 258 станций метро, 31 станцию Московского цен-

трального кольца (МЦК) и 62 станции Московских центральных диаметров (МЦД).

Востребованность транспортного комплекса Москвы также очень высока: в 2022 г. пассажиропоток общественного транспорта (включая метро, МЦК, МЦД, наземный городской пассажирский транспорт, такси и каршеринг) составил, по данным Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы, более 4 млрд поездок.

Цифровая трансформация является одним из важнейших факторов обеспечения скорости, безопасности и комфорта транспортного комплекса. Москва активно разрабатывает и внедряет цифровые решения и сервисы в векторах, заданных ключевыми Стратегическими направлениями, которые согласуются с целями Государственной программы города Москвы «Развитие транспортной системы» [5] и Стратегией развития транспортной системы г. Москвы и Московской области на период до 2035 года [4].

В части создания беспилотных транспортных средств и инфраструктуры для их эксплуатации была создана нормативно-правовая база. По данным ТАСС, тестирование беспилотных автомобилей проходит с 2019 года [13]. Однако необходимо подчеркнуть, что широкого распространения беспилотные автомобили пока не получили. Отдельное внимание целесообразно уделить перспективам перехода на использование беспилотных поездов. В настоящее время беспилотные поезда в Москве не используются, и заместитель мэра Москвы в правительстве Москвы по вопросам транспорта Максим Ликсутов отмечает, что, с учетом интенсивности движения переход на беспилотные поезда в метро нерационален. На данный момент в московском метро самые короткие интервалы между поездами в часы пик – 90 секунд, а технологические решения, позволяющие обеспечивать столь короткие интервалы в беспилотном режиме пока отсутствуют [14].

Москва успешно внедряет цифровые технологии в сфере оплаты проезда. В настоящее время для оплаты проезда в общественном транспорте действует несколько способов: карта «Тройка», банковские карты, оплата через систему быстрых платежей, оплата по биометрии, бумажные билеты и т.д. Наиболее соответствующим Стратегическому направлению на создание универсального цифрового платежного инструмента авторам представляются транспортная карта «Тройка» и оплата по биометрии, которые будут далее рассмотрены более подробно.

Транспортная карта «Тройка» была запущена в Москве в 2013 г. Она функционирует как универсальный инструмент оплаты: на нее можно записать проездной билет или пополнить «Кошелек». Карта настроена таким образом, что при оплате проезда будет выбран наиболее выгодный для пассажира тариф с учетом маршрута и действующих на момент опла-

ты специальных предложений перевозчиков. Карта «Тройка» является полностью российской разработкой, а с 2022 г. чипы для нее производятся в Москве. С момента запуска функционал карты неоднократно расширялся, в настоящее время с ее помощью можно оплатить не только проезд в городском общественном транспорте, но и использовать при аренде велосипедов, оплате парковки, а также для покупки билетов в некоторые культурные объекты.

Успешный опыт использования «Тройки» в Москве был масштабирован на другие регионы России. Разработкой единой билетной системы на базе карты «Тройка» занимается ООО «СберТройка» совместная компания ПАО «Сбербанк», Правительства Москвы и Правительства Московской области. В настоящее время карта «Тройка» действует более чем в 25 регионах России, за 2021 год через систему было проведено более 6 млрд транзакций [15].

Знаковой инновацией в сфере платежных сервисов в транспорте стала запущенная в 2021 г. система оплаты по биометрии (FacePay). Тестирование этого способа оплаты началось летом 2021 г. с сотрудников метрополитена, в эксплуатацию для всех пассажиров система была введена осенью того же года, в 2022 г. оплата по биометрии стала доступна на Московском центральном кольце. Максим Ликсутов отметил, что Москва стала первым регионом в мире, где масштабно используется система распознавания лиц для оплаты проезда¹. Необходимо добавить, что система оплаты по биометрии является полностью российской разработкой, а серверы находятся в России². В настоящее время рассматривается возможность использования системы оплаты по биометрии в наземном городском пассажирском транспорте.

В рамках предоставления пассажирских сервисов по модели МaaS в Москве в 2017 г. было запущено мобильное приложение «Московский транспорт».

С момента запуска его функционал постоянно расширялся, и на данный момент оно предоставляет широкий набор возможностей для пассажиров, включая построение мультимодальных маршрутов с возможностью оценки времени в пути и отслеживанием загрузки дорог и общественного транспорта на выбранном маршруте, оплату парковки, пополнение проездного билета «Тройка», заказ такси, аренду машины каршеринга, самоката и велосипеда.

В части создания единых центров управления транспортной инфраструктурой Москва также может

¹ Не только в метро. Где еще можно будет использовать Face Pay, <https://www.vedomosti.ru/gorod/smartcity/columns/gde-eschemozhno-budet-ispolzovat-facepay>.

² Рельсовая триада Москвы. Как транспортный каркас города связан с технологическим суверенитетом, <https://www.vedomosti.ru/gorod/ourcity/articles/relsovaya-triada-moskvi>.

предложить некоторые достаточно успешно работающие решения. Так, в 2019 г. в метрополитене был создан Единый диспетчерский центр (ЕДЦ), объединивший в единую систему все функции по организации движения, эксплуатации, работе с пассажирами, обеспечению транспортной безопасности³. В настоящее время из ЕДЦ московского метрополитена, помимо метро, осуществляется управление трамваями и МЦД. ЕДЦ осуществляет круглосуточный мониторинг функционирования вверенных объектов, для принятия решений в распоряжении сотрудников всегда находятся схемы технологических помещений и станций, данные системы видеоаналитики, доступ к системе оповещения пассажиров, организована прямая связь с экстренными службами. Таким образом, из ЕДЦ осуществляется оперативное и дистанционное управление работой большинства систем рельсового транспорта, а также регулирование пассажиропотоков. В частности, специалисты ЕДЦ могут включить дополнительный эскалатор и настроить реверс турникетов при большом скоплении людей в вестибюлях метрополитена.

Мониторинг работы автодорожной сети в Москве также осуществляется централизованно, эти полномочия реализует ГКУ «Центр организации дорожного движения» (ЦОДД). В распоряжении ЦОДД находится цифровая система, которая позволяет в реальном режиме контролировать установленные на дорогах устройства регулирования движения, информирования и фиксации: более 50 тыс. светофоров, более 4 тыс. камер телеобзора, 3,8 тыс. камер фиксации нарушений правил дорожного движения, более 200 дорожных информационных табло, 3,9 тыс. различных датчиков. Использование данной цифровой системы позволяет осуществлять мониторинг ключевых объектов транспортной инфраструктуры, прогнозировать и регулировать движение транспортных потоков⁴. Так, только на МКАД размещены 770 камер видеоаналитики с нейросетью, которые позволяют оперативно выявлять и предотвращать нарушение правил дорожного движения⁵.

Для обеспечения транспортной безопасности в Москве используются различные цифровые решения, в частности с 2020 г. функционирует государственная автоматизированная информационная система «Сфера» (ГАИС «Сфера»). ГАИС «Сфера» – это система видеоаналитики, которая распознает лица с использованием технологии искусственного ин-

теллекта. Зафиксированное камерами изображение переводится в уникальный цифровой ключ, который в автоматическом режиме сравнивается с цифровыми ключами, хранящимися в базе МВД России. При нахождении совпадения система уведомляет сотрудников полиции на станции. Таким образом, система позволяет оперативно выявлять лиц, совершивших правонарушения, а также находящихся в статусе пропавших без вести. Камеры системы установлены на всех станциях метро и МЦК, а также на маршрутах наземного городского пассажирского транспорта. По данным агентства «Интерфакс» с момента запуска до 23 марта 2023 г. система позволила обнаружить 6 012 человек, подозревавшихся в совершении преступлений, а также 954 человека, пропавших без вести, в том числе 199 детей [16]. Особо подчеркивается, что анонимность пассажиров, не находящихся в базах данных МВД России, не компрометируется, а их персональные данные не передаются третьим лицам. Также стоит добавить, что используемая ГАИС «Сфера» технология распознавания лиц используется также в сервисе оплаты по биометрии.

Транспортный комплекс города Москвы тестирует и внедряет широкий спектр цифровых решений, направленных на решение различных задач: увеличение скорости поездки, обеспечение безопасности, повышение комфорта пассажиров. Задачи, решаемые в Москве, актуальны и для транспортной инфраструктуры других регионов России, в первую очередь, городов федерального значения, туристических и транспортных центров, таких как Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Казань и др.

Часть реализованных в Москве проектов уже успешно масштабируется в других регионах, например, транспортная карта «Тройка». Перспективной для масштабирования представляется также ГАИС «Сфера», однако для этого необходимо обеспечить тесное взаимодействие администрации региона и МВД.

Опыт Москвы целесообразно применить в любом регионе, поскольку задачи по цифровой трансформации транспортной инфраструктуры были поставлены на федеральном уровне. В то же время необходимо отметить, что внедрение цифровых технологий требует комплексного подхода и значительного финансирования, а некоторые технологии, в частности, связанные с развитием метро, неактуальны в большинстве российских городов.

Часть направлений цифровой трансформации пока не получило значимого развития, например, беспилотный транспорт пока находится на этапе тестирования, и опыт его применения достаточно ограничен. Массовое внедрение беспилотного транспорта, по мнению авторов, возможно только после значительной и долгосрочной отработки технологий и алгоритмов в различных климатических условиях с учетом

³ Единый диспетчерский центр Московского метрополитена, <http://eav.ru/publ1.php?publid=2021-04a06>.

⁴ ЦОДД сегодня — это мощнейший вычислительный центр. Смотрите, что мы можем, https://transport.mos.ru/mostrans/all_news/112883.

⁵ «Умные» технологии на МКАДе смогли менее чем за 6 минут предотвратить трагедию, https://transport.mos.ru/mostrans/all_news/114365.

особенностей рельефа местности, качества дорожного полотна, а также культуры вождения, сложившейся в различных регионах, и готовности населения к использованию такого вида транспорта.

Экономическая эффективность внедрения уже зарекомендовавших себя цифровых решений может оказать значительное положительное влияние на развитие внедряющего такие решения региона. Так, Максим Ликсутов отмечает, что цифровые решения, касающиеся транспортной карты «Тройка», затраты на разработку и внедрение которых были понесены Москвой, передаются в другие регионы фактически бесплатно.

Цифровая трансформация транспортной инфраструктуры является важным фактором экономического роста регионов, особенно, как уже было отмечено выше, городов федерального значения и густонаселенных мегаполисов. Большинство крупных городов России имеют уже сложившийся облик, их архитектурные и градостроительные ландшафты не позволяют решать транспортные задачи простым строительством новых автодорог. Например, существующие дороги Санкт-Петербурга в высокой степени загружены, особенно в центре, их частичная разгрузка потребовала реализации объемного и технически сложного проекта по строительству кольцевой автомобильной дороги.

Расширение использования цифровых технологий, в том числе при развитии общественного транспорта, как показывает опыт Москвы, позволяет значительно снизить нагрузку на транспортную инфраструктуру от личного автотранспорта, а применение цифровых решений, направленных на обеспечения комфорта пассажиров, в частности, внедрение МaaS-приложений, может способствовать ускоренному отказу от личного транспорта в пользу общественного. В то же время внедрение цифровых технологий в транспортной инфраструктуре в регионе должно сопровождаться программами по расширению и обновлению парка подвижного состава общественного транспорта и развитию средств индивидуальной мобильности. Совместная реализация программ цифровой трансформации и других программ, предусматривающих развитие транспортной инфраструктуры, по мнению авторов, может дать значительный синергетический эффект. Так, внедрение системы видеоаналитики и мониторинга транспортных потоков позволит оценить востребованность маршрутов общественного транспорта и адаптировать их для достижения максимально возможной эффективности без закупки дополнительных единиц подвижного состава, а также выявить и проранжировать дополнительную потребность в городском наземном пассажирском транспорте и сформировать соответствующий заказ с учетом возможностей региона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что цифровая трансформация транспортного комплекса Москвы проходит интенсивно. Цифровые технологии внедряются во всех аспектах эксплуатации транспортной инфраструктуры: при проектировании новых объектов, строительстве, оплате проезда, регулировании движения, обеспечении транспортной безопасности и т.д.

Цифровые решения, внедренные в Москве, соответствуют лучшим мировым практикам, а некоторые не имеют аналогов в мире. В связи с этим представляется рациональным использовать опыт Москвы при реализации программ цифровой трансформации в других регионах России. Очевидно, что ввиду того, что Москва является крупным мегаполисом со значительным транспортным потоком, не все примененные в столице решения целесообразно внедрять в неизменном виде в других регионах. Однако, по мнению авторов, в крупных городах с населением более 1 млн человек аналогичные московским проекты могут быть внедрены с минимальными изменениями, что может стать дополнительным стимулом для их перспективного развития, а адаптация проектов в сторону уменьшения, которое может потребоваться для их внедрения в менее крупных городах, – более простая задача, чем расширение проекта, изначально предназначенного для небольшой системы.

Таким образом, в результате проведенного исследования авторы пришли к выводу, что Москва достаточно эффективно внедряет цифровые инновации в транспортной сфере, а ее опыт может использоваться другими регионами для развития транспортной инфраструктуры. В то же время, ввиду комплексности задач, дополнительные исследования возможности масштабирования опыта Москвы целесообразно проводить при поиске оптимального решения для каждого региона отдельно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад «Социально-экономическое положение г. Москвы». Мосстат. <https://77.rosstat.gov.ru/folder/65047>.
2. Жилова Е.В. Совершенствование систем обеспечения безопасности перевозочного процесса на транспорте // Актуальные исследования. 2023. №8 (138). С. 7–11. URL: <https://apni.ru/article/5722-sovershenstvovanie-sistem-obespecheniya> (дата обращения: 13.05.2023).
3. Матушкина Н.А., Котлярова С. Н., Мыслякова Ю.Г. Оценка готовности регионального транспортного комплекса к цифровой трансформации // Экономика региона. 2022. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-gotovnosti-regionalnogo-transportnogo-kompleksa-k-tsifrovoy-transformatsii> (дата обращения: 14.05.2023).

4. Стратегия развития транспортной системы г. Москвы и Московской области на период до 2035 года, URL: <https://www.anomtu.ru/proekty/strategii-razvitiya-transportnoy-sistemy-goroda-mo/strategiya-razvitiya-transportnoy-sistemy-g-moskvy/> (дата обращения 12.05.2023).
5. Постановление Правительства Москвы от 02.09.2011 г. № 408-ПП (ред. от 29.03.2022) «Об утверждении Государственной программы города Москвы «Развитие транспортной системы», URL: <https://budget.mos.ru/budget/gp/passports/01>, (дата обращения 12.05.2023).
6. ПЬЯНКОВА С.Г., ЗАКОЛЮКИНА Е.С. Синтетический подход к управлению цифровой транспортной инфраструктурой региона // Московский экономический журнал. 2022. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sinteticheskiy-podhod-k-upravleniyu-tsifrovoy-transportnoy-infrastrukturoy-regiona> (дата обращения: 14.05.2023).
7. 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://online.consultant.ru> (дата обращения 12.05.2023).
8. Распоряжение Правительства РФ от 21.12.2021 №3744-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации до 2030 года», URL <https://online.consultant.ru> (дата обращения 13.05.2023).
9. РОЖДЕСТВЕНСКАЯ И.А., КАБАЛИНСКИЙ А.И. Биометрические платежные системы на городском транспорте: технико-экономические возможности и риски // Вестник РАЕН. 2022. Т. 22. №2. С. 111–115.
10. Стратегии цифровой трансформации, Минцифры, <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/1064/>.
11. <https://www.mos.ru/city/projects/bkl/>
12. <https://data-new.mos.ru/opendata?sorting=byNameCatalog-ASC&openCategoryIds=102&activeStatus=true>.
13. https://t.mos.ru/mostrans/for_journals/data.
14. <https://tass.ru/obschestvo/6690058>.
15. <https://www.kp.ru/putevoditel/spetsproekty/trojka-10-let/>.
16. <https://www.interfax.ru/moscow/893460>.
17. JIANG S., CAO J., WU H., CHEN K., LIU X. Privacy-preserving and efficient data sharing for blockchain-based intelligent transportation systems, *Information Sciences*, Vol. 635, 2023, P. 72–85, <https://doi.org/10.1016/j.ins.2023.03.121> (дата обращения 14.05.2023).
18. KRAUSS K., RECK D.J., AXHAUSEN K.W. How does transport supply and mobility behaviour impact preferences for MaaS bundles? A multi-city approach *Transp. Res. Part C: Emerg. Technol.*, 2023. 147. Article 104013 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trc.2023.104013> (дата обращения 14.05.2023).
19. RICHTER A., MARC-O. LÖWNER, EBENDT R., SCHOLZ M. Towards an integrated urban development considering novel intelligent transportation systems: *Urban Development Considering Novel Transport, Technological Forecasting and Social Change*. 2020. Vol. 155, 119970, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119970> (дата обращения 14.05.2023).

REFERENCES

1. Report "Socio-economic situation in Moscow". Mosstat. <https://77.rosstat.gov.ru/folder/65047>. (In Russian).
2. ZHILOVA E.V. Improving the systems for ensuring the safety of the transportation process in transport. *Aktual'nyye issledovaniya*. 2023;8;(138):7–11. URL: <https://apni.ru/article/5722-sovershenstvovanie-sistem-obespecheniya> (date of access: 05/13/2023). (In Russian).
3. MATUSHKINA N.A., KOTLYAROVA S.N., MYSLYAKOVA YU.G. Assessment of readiness of the regional transport complex for digital transformation. *Ekonomika regiona*. 2022. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-gotovnosti-regionalnogo-transportnogo-kompleksa-k-tsifrovoy-transformatsii> (date of access: 05/14/2023). (In Russian).
4. Strategy for the development of the transport system of Moscow and the Moscow region for the period up to 2035, URL: <https://www.anomtu.ru/proekty/strategii-razvitiya-transportnoy-sistemy-goroda-mo/strategiya-razvitiya-transportnoy-sistemy-g-moskvy/> (accessed 05/12/2023). (In Russian).
5. Decree of the Government of Moscow dated September 2, 2011 N 408-PP (as amended on March 29, 2022) "On Approval of the State Program of the City of Moscow "Development of the Transport System", URL: <https://budget.mos.ru/budget/gp/passports/01>, (Accessed 05/12/2023). (In Russian).
6. PYANKOVA S.G., ZAKOLYUKINA E.S. Synthetic approach to managing the digital transport infrastructure of the region. *Moskovskiy ekonomicheskiy zhurnal*. 2022;10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sinteticheskiy-podhod-k-upravleniyu-tsifrovoy-transportnoy-infrastrukturoy-regiona> (date of access: 05/14/2023). (In Russian).
7. Decree of the Government of the Russian Federation dated November 27, 2021 N 3363-r "On the Transport Strategy of the Russian Federation until 2030 with a forecast for the period up to 2035", URL: <https://online.consultant.ru> (accessed 12.05.2023). (In Russian).
8. Decree of the Government of the Russian Federation of December 21, 2021 N 3744-r "On approval of the strategic direction in the field of digital transformation of the transport industry of the Russian Federation until 2030", URL <https://online.consultant.ru> (accessed on May 13, 2023). (In Russian).

9. ROZHDESTVENSKAYA I.A., KABALINSKY A.I. Bio-metric payment systems in urban transport: technical and economic opportunities and risks. *Vestnik RAYEN*. 2022;22;2:111–115. (In Russian).
10. Strategies for digital transformation, Mintsifra, <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/1064/>. (In Russian).
11. <https://www.mos.ru/city/projects/bkl/> (In Russian).
12. <https://data-new.mos.ru/opendata?sorting=byNameCatalog-ASC&openCategoryIds=102&activeStatus=true>. (In Russian).
13. https://t.mos.ru/mostrans/for_journals/data. (In Russian).
14. <https://tass.ru/obschestvo/6690058>. (In Russian).
15. <https://www.kp.ru/putevoditel/spetsproekty/trojka-10-let/>. (In Russian).
16. <https://www.interfax.ru/moscow/893460>. (In Russian).
17. JIANG S., CAO J., WU H., CHEN K., LIU X. Privacy-preserving and efficient data sharing for blockchain-based transportation intelligent systems, *Information Sciences*, 2023;635:72–85, <https://doi.org/10.1016/j.ins.2023.03.121> (accessed 14.05.2023).
18. KRAUSS K., RECK D.J., AXHAUSEN K.W. How does transport supply and mobility behavior impact preferences for MaaS bundles? A multi-city approach *Transp. Res. Part C: Emerg. Technol.*, 2023.147. Article 104013 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trc.2023.104013> (accessed 05/14/2023).
19. RICHTER A., MARC-O. LÖWNER, EBENDT R., SCHOLZ M. Towards an integrated urban development considering novel intelligent transportation systems: *Urban Development Considering Novel Transport, Technological Forecasting and Social Change*. 2020 Vol. 155, 119970, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119970> (Accessed 05/14/2023).

Кабалинская Наталия Алексеевна,
преподаватель исследователь, главный специалист Центра
развития имиджа работодателя и социальных программ
ГУП «Московский метрополитен»

☎ 129110, г. Москва, Проспект Мира, д. 41, с. 2,
129110, Moscow, Prospekt Mira, 41, p. 2.
тел.: +7 (915) 238-60-59, e-mail: n.kabalinskaya@yandex.ru