

DOI: 10.12731/3033-5965-2025-15-4-404

EDN: NWDWMP

УДК 656.1:004.9:351.811.12



Научная статья | Управление процессами перевозок

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГОРОДОВ ЮФО

Т.В. Коновалова, С.Л. Надирян, А.В. Гонтарук

Аннотация

Обоснование. Современные российские города-миллионники сталкиваются с необходимостью цифровой трансформации пассажирского транспорта. В условиях роста населения и увеличения транспортной нагрузки цифровизация становится ключевым инструментом создания интеллектуальной транспортной среды. Сравнительный анализ двух крупнейших городов Южного Федерального Округа - Краснодара и Ростова-на-Дону - позволяет выявить различные подходы к реализации цифровых технологий в транспортной сфере.

Цель – провести сравнительный анализ уровня, механизмов и практических эффектов цифровизации пассажирского транспорта в Краснодаре и Ростове-на-Дону.

Метод и методология проведения работы. В исследовании использовались сравнительный и системный анализ. Для оценки применялась многоуровневая система критериев, включающая электронную оплату проезда, системы информирования пассажиров, инструменты планирования поездок и интеграцию с системами управления дорожным движением.

Результаты. Выявлены две различные модели цифровизации. В Краснодаре реализуется ведомственная модель, ориентированная на

создание удобной платежной экосистемы (ЕТК, банковские карты, NFC). В Ростове-на-Дону применяется интеграционная модель, где цифровизация транспорта является частью общегородской системы управления и направлена на оптимизацию транспортных потоков через глубокую интеграцию с АСУ ДД. Интеграционная модель демонстрирует более высокий стратегический потенциал для развития умной городской мобильности.

Область применения результатов: Результаты исследования могут быть использованы органами городского управления, транспортными операторами и разработчиками цифровых решений при планировании и реализации программ цифровой трансформации пассажирского транспорта.

Ключевые слова: цифровизация; пассажирский транспорт; умный город; сравнительный анализ; электронная оплата; АСУ ДД

Для цитирования. Коновалова, Т. В., Надирян, С. Л., & Гонтарук, А. В. (2025). Влияние цифровизации на эффективность работы пассажирского транспорта: сравнительный анализ городов ЮФО. *Transportation and Information Technologies in Russia / Транспорт и информационные технологии*, 15(4), 150–163. <https://doi.org/10.12731/3033-5965-2025-15-4-404>

Original article | Transportation Process Management

THE IMPACT OF DIGITALIZATION ON PASSENGER TRANSPORT EFFICIENCY: A COMPARATIVE ANALYSIS OF CITIES IN THE SOUTHERN FEDERAL DISTRICT

T.V. Konovalova, S.L. Nadiryanyan, A.V. Gontaruk

Abstract

Background. Modern Russian cities with millions of residents face the need for digital transformation of passenger transport. In the context of population growth and increasing traffic load, digitalization is becoming a

key tool for creating an intelligent transport environment. A comparative analysis of the two largest cities in the Southern Federal District - Krasnodar and Rostov-on-Don - reveals different approaches to the implementation of digital technologies in the transport sector.

The **purpose** is to conduct a comparative analysis of the level, mechanisms and practical effects of digitalization of passenger transport in Krasnodar and Rostov-on-Don.

Methodology. The study used comparative and system analysis. A multi-level criteria system was used for the assessment, including electronic fare payment, passenger information systems, trip planning tools, and integration with traffic management systems.

Results. Two different models of digitalization have been identified. Krasnodar implements a departmental model focused on creating a convenient payment ecosystem (ETC, bank cards, NFC). An integration model is used in Rostov-on-Don, where the digitalization of transport is part of the citywide management system and is aimed at optimizing traffic flows through deep integration with automated control systems. The integration model demonstrates a higher strategic potential for the development of smart urban mobility.

Practical implications. The results of the study can be used by city governments, transport operators and developers of digital solutions in the planning and implementation of digital transformation programs for passenger transport.

Keywords: digitalization; passenger transport; smart city; comparative analysis; electronic payment; automated control system

For citation. Konovalova, T. V., Nadiryan, S. L., & Gontaruk, A. V. (2025). The impact of digitalization on passenger transport efficiency: A comparative analysis of cities in the Southern Federal District. *Transportation and Information Technologies in Russia*, 15(4), 150–163. <https://doi.org/10.12731/3033-5965-2025-15-4-404>

Современные крупные и крупнейшие российские города сталкиваются с необходимостью трансформации традиционных техно-

логий перевозок. Рост численности населения, увеличение транспортной нагрузки и растущие требования пассажиров к комфорту обуславливают потребность в изменениях. Ключевым инструментом такой трансформации выступает цифровизация, направленная на создание интеллектуальной транспортной среды. Однако практическая реализация этих процессов демонстрирует значительную вариативность. Сравнительный анализ двух крупнейших городов-миллионников Южного Федерального Округа: Краснодара и Ростова-на-Дону, представляется репрезентативным, так как они обладают схожим социально-экономическим и демографическим статусом, а также сопоставимой нагрузкой на транспортную инфраструктуру. Целью настоящего исследования является проведение сравнительного анализа уровня, механизмов и практических эффектов цифровизации пассажирского транспорта в Краснодаре и Ростове-на-Дону [1; 2]. Объектом исследования выступают системы пассажирского транспорта этих городов, а предметом исследования являются процессы их цифровизации. Методологическую основу работы составляют сравнительный и системный анализ.

Цифровизация пассажирского транспорта представляет собой комплексный процесс внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) во все элементы транспортной системы города. В научной литературе данное направление часто рассматривается в рамках концепции «умного города» и её транспортной составляющей – «умной мобильности». Ключевой сущностью цифровизации транспорта является фундаментальная трансформация бизнес-моделей и управленческих подходов через использование данных как ключевого актива. Это создает основу для перехода от управления транспортными средствами к управлению мобильностью пассажиров как услугой, что находит свое выражение в парадигме МaaS (Mobility as a Service) [3-5].

Для системного сравнительного анализа процессов цифровизации в городах необходима четкая методологическая основа. В рамках данного исследования используется многоуровневая систе-

ма критериев, охватывающих наиболее релевантные аспекты для пассажира и оператора.

Первым критерием выступает электронная оплата проезда. Её анализ включает не только факт наличия безналичных расчетов, но и их зрелость: разнообразие способов, уровень проникновения и бесшовности, а также гибкость тарификации.

Вторым критически важным критерием являются системы информирования пассажиров в реальном времени. Их зрелость определяется точностью прогнозирования времени прибытия транспорта на остановку, доступностью этой информации через разнообразные каналы, а также полнотой предоставляемых данных.

Третьим критерием служат инструменты планирования поездов, которые эволюционируют от статичных маршрутных схем к динамичным мультимодальным маршрутизаторам.

Четвертый, инфраструктурный критерий, – это внедрение систем интеллектуального управления транспортными потоками, таких как АСУ ДД (Автоматизированная система управления дорожным движением). Их роль заключается в использовании данных с транспорта общего пользования для приоритезации его движения, что напрямую влияет на повышение скорости сообщения и регулярности движения [6; 7].

Последующий анализ позволяет выявить как общие тенденции, так и существенные различия в подходах к цифровизации пассажирского транспорта в двух крупнейших городах Юга России. Оба города демонстрируют активное внедрение базовых элементов цифровой экосистемы, однако их стратегические акценты и достигнутые результаты имеют выраженную специфику. Анализ цифровой экосистемы Краснодара показывает, что ключевым драйвером преобразований здесь стало планомерное внедрение Единой транспортной карты (ЕТК) и системы безналичной оплаты. Значимым шагом стало внедрение оплаты банковскими картами и через NFC-модули смартфонов. В рамках проекта «Умный транспорт» был осуществлен массовый монтаж ГЛОНАСС-оборудования на подвижном со-

стве, что позволило организовать базовый мониторинг местоположения транспорта в реальном времени. Однако получаемые данные интегрированы в городскую систему недостаточно глубоко: они в основном транслируются через агрегаторы, такие как Яндекс.Карты, в то время как собственное мобильное приложение «КТК» обладает ограниченным функционалом. Таким образом, в Краснодаре сформирована модель, которую можно охарактеризовать как «пассажиро-ориентированная платежная экосистема». Её основное достоинство заключается в создании удобного и унифицированного канала для расчета за проезд, в то время как сервисы, основанные на данных, развиты в меньшей степени [8-10].

Анализ ситуации в Ростове-на-Дону дает иную картину, где цифровизация транспорта является интегрированным компонентом масштабной программы по созданию «умной» городской инфраструктуры. Как и в Краснодаре, здесь успешно функционирует система «Единый билет». Однако принципиальное отличие заключается в глубокой интеграции данных с транспорта общего пользования в единую Автоматизированную систему управления дорожным движением (АСУ ДД). Транспортные средства, оснащенные GPS/ГЛОНАСС-трекерами, выступают в роли датчиков городского трафика, а их данные используются для алгоритмического принятия решений. Это позволяет реализовывать приоритетный проезд городского пассажирского транспорта на перекрестках, динамически корректировать маршруты и расписания. Информирование пассажиров организовано через более зрелую платформу, тесно интегрированную с городским геоинформационным сервисом 2ГИС. Кроме того, в Ростове-на-Дону реализована амбициозная программа по оснащению остановочных павильонов «умными» элементами – электронными табло и точками доступа к Wi-Fi. Политика в отношении открытых данных здесь также выглядит более прогрессивной. Следовательно, в Ростове-на-Дону сформирована модель «инфраструктурно-интегрированной интеллектуальной системы», где цифровизация транспорта подчинена общей задаче оптимизации городских транспортных потоков [11-13].

Для наглядности результаты сравнительного анализа по ключевым критериям представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Сравнительный анализ Краснодара и Ростова-на-Дону

Критерий	Краснодар	Ростов-на-Дону
Электронная оплата проезда		
Охват и зрелость электронной оплаты	Высокий. ЕТК, банковские карты, NFC. Унификация платежей на транспорте.	Высокий. «Единый билет», банковские карты. Сопоставимый уровень.
Ключевой фокус цифровизации	Удобство и унификация платежей для пассажира.	Оптимизация транспортных потоков города в целом.
Системы информирования пассажиров в реальном времени		
Точность и доступность онлайн-расписания	Средняя. Данные доступны через агрегаторы (Яндекс.Карты). Собственное приложение «КТК» развито слабо.	Высокая. Глубокая интеграция с 2ГИС и городскими сервисами. Высокая надежность данных.
Инструменты планирования поездок		
Политика открытых данных	Ограниченная.	Более открытая. Стимулирование сторонних разработчиков.
Создание цифрового профиля пассажира	Средняя. Данные доступны через агрегаторы	Средняя. Данные доступны через агрегаторы
Внедрение систем интеллектуального управления транспортными потоками		
Наличие «умных» остановок	Единичные пилотные проекты.	Развитая программа внедрения. Значительное количество остановок с табло и Wi-Fi.
Уровень интеграции с АСУ ДД	Развивается. Данные используются в основном для мониторинга.	Высокий. Данные транспорта – ключевой элемент для управления светофорами и приоритизации.
Онлайн-мониторинг безопасности	Высокий. Цифровой комплекс следит за состоянием инфраструктуры, выявляет угрозы и минимизирует аварии.	Средний. Цифровой комплекс следит за состоянием инфраструктуры.

Проведенный сравнительный анализ позволяет выявить сформировавшиеся модели цифровизации, оценить их эффективность и обозначить системные проблемы. Полученные результаты де-

монстрируют, что при внешней схожести базовых технологий, Краснодар и Ростов-на-Дону реализуют принципиально разные стратегии, которые можно классифицировать как ведомственную и интеграционную модели соответственно. В Краснодаре сложилась ведомственная модель («пассажиرو-ориентированная платежная экосистема»), где фокус цифровизации сосредоточен на модернизации взаимодействия с пассажиром. Ключевым критерием успеха здесь выступает удобство и бесшовность оплаты проезда. Безусловным достижением данной модели является массовый охват населения электронными платежами. Однако эффективность этой модели ограничена рамками транспортной системы. Данные используются пассивно – для информационного, а не для управленческого реагирования. Низкий уровень интеграции с городской АСУ ДД не позволяет трансформировать эти данные в инструмент повышения скорости и регулярности движения.

Напротив, в Ростове-на-Дону реализуется интеграционная модель («инфраструктурно-интегрированная интеллектуальная система»), где цифровизация транспорта является подсистемой общегородского управления. В этой модели пассажирский транспорт рассматривается как ключевой элемент городской мобильности, данные о котором используются для оптимизации работы всей улично-дорожной сети. Главным достижением здесь является синергетический эффект: приоритетный проезд пассажирского транспорта на перекрестках, динамическое согласование маршрутов напрямую повышает его конкурентоспособность. Однако данная модель требует значительно более высоких первоначальных затрат, сложной межведомственной координации и развитой IT-инфраструктуры города [13].

Оценка эффективности выявленных моделей не может быть однозначной. С точки зрения операционной эффективности (скорость, регулярность, согласованность с общим трафиком) интеграционная модель Ростова-на-Дону демонстрирует более высокие потенциальные результаты. С точки зрения пользовательского удобства в узком

смысле (простота и вариативность оплаты) ведомственная модель Краснодара может быть оценена высоко. Однако в стратегической перспективе именно интеграционная модель закладывает основу для перехода к более сложным сервисам, таким как MaaS (Mobility as a Service). Обе модели сталкиваются и с общими проблемами. К ним относится цифровое неравенство, технологическая зависимость и проблема необходимости постоянных инвестиций.

Таким образом, из проведенного анализа видно, что выбор модели цифровизации является стратегическим решением, определяющим не только текущее состояние транспортной системы, но и ее будущий потенциал для развития умной городской мобильности [14]. Проведенное исследование позволило выявить и системно проанализировать две различные стратегические модели трансформации [15]. Интеграционная модель Ростова-на-Дону демонстрирует более высокий стратегический потенциал, поскольку направлена на устранение коренной причины транспортных проблем – неэффективности использования улично-дорожной сети. Ведомственная модель Краснодара, хотя и успешно решает тактические задачи повышения удобства расчетов, не оказывает столь же существенного влияния на ключевые параметры транспортной системы – скорость и регулярность перевозок.

Список литературы

1. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. (2022). *Концепция «умного города» в Российской Федерации*. Москва: Минстрой России, 65 с.
2. Российская Федерация. (2014). *О стратегическом планировании в Российской Федерации: Федеральный закон от 28.06.2014 № 172-ФЗ* (ред. от 31.07.2020).
3. Миткевич, П. В. (2025). Влияние цифровой трансформации на развитие региональных пассажирских перевозок. *Региональные проблемы преобразования экономики*, 3(173). <https://doi.org/10.26726/rppe2025v3iodto>. EDN: <https://elibrary.ru/XUXDY0>

4. Иноземцева, А. Ю., & Коновалова, Т. В. (2019). Цифровая трансформация пассажирского транспорта. В *Механика, оборудование, материалы и технологии: электронный сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции* (Краснодар, 29–30 октября 2019 года, с. 613–616). Краснодар: ООО «Принт Терра». EDN: <https://elibrary.ru/JIXMJD>
5. Изюмский, А. А., Надирян, С. Л., Леонова, И. О., & Гонтарук, А. В. (2025). Цифровые трансформации транспорта в городе Краснодар. В *Актуальные вопросы организации автомобильных перевозок, безопасности движения и эксплуатации транспортных средств: сборник научных трудов по материалам XX Международной научно-технической конференции* (Саратов, 24 июня 2025 года, с. 40–46). Саратов: Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю. А. EDN: <https://elibrary.ru/VYJTDY>
6. Изюмский, А. А., Надирян, С. Л., & Коцурба, С. В. (2023). Цифровизация – единственный путь развития автомобильных перевозок. *International Journal of Advanced Studies*, 13(4), 118–127. <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2023-13-4-118-127>. EDN: <https://elibrary.ru/DTCBRL>
7. Портал «Открытые данные» Ростова-на-Дону [Электронный ресурс]. Получено с <https://data-rostovgd.ru/> (дата обращения: 29.10.2023).
8. Официальный портал Администрации муниципального образования города Краснодар. Раздел «Транспорт» [Электронный ресурс]. Получено с <https://krasnodar.ru/> (дата обращения: 29.10.2023).
9. Коновалова, Т. В., Надирян, С. Л., & Недашковская, А. О. (2016). Анализ общих затрат на транспорт производственных предприятий при выборе инсорсинга или аутсорсинга. *Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки*, 6–7, 198–200. EDN: <https://elibrary.ru/WHHLQB>
10. Bratzel, S. (1999). Conditions of success in sustainable urban transport policy – policy change in «relatively successful» European cities. *Transport Reviews*, 19(2), 177–190.

11. Pucher, J. (1995). Urban passenger transport in the United States and Europe: A comparative analysis of public policies. Part 2. Public transport, overall comparisons and recommendations. *Transport Reviews*, 15(3), 211–227.
12. Lohse, D. (1997). *Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung. Band 2: Verkehrsplanung* (2. Aufl.). Berlin: Verlag für Bauwesen GmbH, 326 p.
13. Regirer, S. A., Smirnov, N. N., & Chenchik, A. E. (2007). Mathematical model of moving collectives interaction: Public transport and passengers. *Automation and Remote Control*, 68(7), 1225–1238. <https://doi.org/10.1134/S0005117907070107>. EDN: <https://elibrary.ru/LKGOXF>
14. Mao, B.-H., Wang, M., Ho, T.-K., & Chen, H.-B. (2022). A review and prospect of urban public transit level-of-service research. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, 22(1), 2–13.
15. Dahim, M. (2021). Enhancing the development of sustainable modes of transportation in developing countries: Challenges and opportunities. *Civil Engineering Journal (Iran)*, 7(12), 2030–2042. <https://doi.org/10.28991/cej-2021-03091776>. EDN: <https://elibrary.ru/ATRZWP>

References

1. Ministry of Construction, Housing and Utilities of the Russian Federation. (2022). *Concept of a “smart city” in the Russian Federation*. Moscow: Ministry of Construction of Russia, 65 p.
2. Russian Federation. (2014). *On strategic planning in the Russian Federation: Federal Law No. 172-FZ dated June 28, 2014 (as amended on July 31, 2020)*.
3. Mitkevich, P. V. (2025). Impact of digital transformation on the development of regional passenger transportation. *Regional Problems of Economic Transformation*, (3)(173). <https://doi.org/10.26726/rppe-2025v3iodto>. EDN: <https://elibrary.ru/XUXDYO>
4. Inozemtseva, A. Yu., & Konovalova, T. V. (2019). Digital transformation of passenger transport. In *Mechanics, equipment, materials and*

- technologies: Electronic collection of scientific articles based on materials of the International Scientific and Practical Conference* (Krasnodar, October 29–30, 2019, pp. 613–616). Krasnodar: LLC “Print Terra”. EDN: <https://elibrary.ru/JIXMJD>
5. Izyumsky, A. A., Nadiryman, S. L., Leonova, I. O., & Gontaruk, A. V. (2025). Digital transformations of transport in the city of Krasnodar. In *Topical issues of organizing road transportation, traffic safety and vehicle operation: Collection of scientific papers based on materials of the XX International Scientific and Technical Conference* (Saratov, June 24, 2025, pp. 40–46). Saratov: Yuri Gagarin Saratov State Technical University. EDN: <https://elibrary.ru/VYJTDY>
 6. Izyumsky, A. A., Nadiryman, S. L., & Kotsurba, S. V. (2023). Digitalization – the only path for the development of road transportation. *International Journal of Advanced Studies*, 13(4), 118–127. <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2023-13-4-118-127>. EDN: <https://elibrary.ru/DTCBRL>
 7. “Open Data” portal of Rostov-on-Don [Online resource]. Retrieved from: <https://data-rostovgd.ru/> (Accessed: October 29, 2023).
 8. Official portal of the Administration of the Krasnodar Municipal Formation. “Transport” section [Online resource]. Retrieved from: <https://krasnodar.ru/> (Accessed: October 29, 2023).
 9. Konovalova, T. V., Nadiryman, S. L., & Nedashkovskaya, A. O. (2016). Analysis of total transportation costs for manufacturing enterprises when choosing insourcing or outsourcing. *Humanities, Socio-Economic and Social Sciences*, (6–7), 198–200. EDN: <https://elibrary.ru/WHHLQB>
 10. Bratzel, S. (1999). Conditions of success in sustainable urban transport policy – policy change in “relatively successful” European cities. *Transport Reviews*, 19(2), 177–190.
 11. Pucher, J. (1995). Urban passenger transport in the United States and Europe: A comparative analysis of public policies. Part 2. Public transport, overall comparisons and recommendations. *Transport Reviews*, 15(3), 211–227.

12. Lohse, D. (1997). *Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung. Band 2: Verkehrsplanung* (2nd ed.). Berlin: Verlag für Bauwesen GmbH, 326 p.
13. Regirer, S. A., Smirnov, N. N., & Chenchik, A. E. (2007). Mathematical model of moving collectives interaction: Public transport and passengers. *Automation and Remote Control*, 68(7), 1225–1238. <https://doi.org/10.1134/S0005117907070107>. EDN: <https://elibrary.ru/LKGOXF>
14. Mao, B.-H., Wang, M., Ho, T.-K., & Chen, H.-B. (2022). A review and prospect of urban public transit level of service research. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, 22(1), 2–13.
15. Dahim, M. (2021). Enhancing the development of sustainable modes of transportation in developing countries: Challenges and opportunities. *Civil Engineering Journal (Iran)*, 7(12), 2030–2042. <https://doi.org/10.28991/cej-2021-03091776>. EDN: <https://elibrary.ru/ATRZWP>

ДААННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Коновалова Татьяна Вячеславовна, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Транспортных процессов и технологических комплексов»

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

ул. Московская, 2, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация

tan_kon@mail.ru

Надирян София Леоновна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Транспортных процессов и технологических комплексов»

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

ул. Московская, 2, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация

sofi008008@yandex.ru

Гонтарук Алиса Викторовна, студент кафедры «Транспортных процессов и технологических комплексов»
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
ул. Московская, 2, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация
alisagont14@gmail.com

DATA ABOUT THE AUTHORS

Tatiana V. Konovalova, PhD in Economics, Associate Professor, Head of the Department of Transport Processes and Technological Complexes
Kuban State Technological University
2, Moskovskaya Str., Krasnodar, 350072, Russian Federation
tan_kon@mail.ru

Sofia L. Nadiryana, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Transport Processes and Technological Complexes
Kuban State Technological University
2, Moskovskaya Str., Krasnodar, 350072, Russian Federation
sofi008008@yandex.ru

Alisa V. Gontaruk, Student of the Department of Transport Processes and Technological Complexes
Kuban State Technological University
2, Moskovskaya Str., Krasnodar, 350072, Russian Federation
alisagont14@gmail.com

Поступила 05.10.2025
После рецензирования 03.11.2025
Принята 15.11.2025

Received 05.10.2025
Revised 03.11.2025
Accepted 15.11.2025