

Научная статья

УДК 656.072.6

doi:10.46684/2687-1033.2022.3.305-311

«Умный вокзал» — система автоматизации вокзального комплекса

Т.М. Шманев^{1,2}, В.И. Ульяницкая^{1,2✉}, О.Д. Покровская³

^{1,3} Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС);

г. Санкт-Петербург, Россия;

² Северо-Западная региональная дирекция железнодорожных вокзалов — структурное подразделение

Дирекции железнодорожных вокзалов — филиала открытого акционерного общества «Российские железные дороги»;

г. Санкт-Петербург, Россия

¹ t.schmaniov@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2724-506X>

² ulyanickaya_viktoriya@mail.ru✉; <https://orcid.org/0000-0003-1455-7961>

³ insight1986@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9793-0666>

АННОТАЦИЯ

Рассматривается автоматизация систем управления (АСУ) процессов жизнеобеспечения и оказания услуг на объектах инфраструктуры пассажирского комплекса. Оцифровка границ, технологий, технических, технологических и организационных процессов, задействованных в оказании услуг для пассажиров, в работе вокзального комплекса (ВК), позволят эффективно управлять инженерными сетями, минимизировав разрывы в инфраструктуре и процессах транспортных систем.

Используются причинно-следственные связи, алгоритмизация, картирование, анализ данных, построение блок-схем, моделирование и др. Выделены основные проекты цифровой трансформации пассажирских объектов, приведены примеры локальных АСУ процессами жизнеобеспечения ВК.

Отдельно проработан вопрос по автоматизации обратной связи с пассажирами, на ВК благодаря информационно-справочной телефонной службе централизованно решаются вопросы санитарно-бытового характера. Предложенные наработки дадут возможность обосновать развитие технологических областей в рамках программы «Цифровая железная дорога» и постепенный переход от ручного (персонализированного) труда на ВК к автоматизированной системе при модернизации, реконструкции или вводе локальных цифровых объектов, связанных с обслуживанием пассажиров. В результате указанных мероприятий ожидается достижение максимальной эффективности процессов жизнеобеспечения и процессов оказания услуг ВК.

Ключевые слова: пассажирские перевозки; процесс оказания услуг; «Умный вокзал»; вокзальный комплекс; автоматизация процессов; комплекс систем; пирамида Гейнриха; «Цифровая железная дорога»; оказание услуг пассажирам

Для цитирования: Шманев Т.М., Ульяницкая В.И., Покровская О.Д. «Умный вокзал» — система автоматизации вокзального комплекса // Техник транспорта: образование и практика. 2022. Т. 3. Вып. 3. С. 305-311. <https://doi.org/10.46684/2687-1033.2022.3.305-311>

Original article

“Smart railway station” — automation system of the railway station complex

Timofey M. Shmanev^{1,2}, Victoria I. Ulyanitskaya^{1,2✉}, Oksana D. Pokrovskaya³

^{1,3} Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS); Saint Petersburg, Russian Federation;

² North-Western Regional Directorate of Railway Stations — a structural subdivision of the Directorate of Railway Stations — a branch of the Open Joint Stock Company “Russian Railways”; St. Petersburg, Russian Federation

¹ t.schmaniov@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2724-506X>

² ulyanickaya_viktoriya@mail.ru✉; <https://orcid.org/0000-0003-1455-7961>

³ insight1986@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9793-0666>

© Т.М. Шманев, В.И. Ульяницкая, О.Д. Покровская, 2022

ABSTRACT

The automation of control systems for life support processes and the provision of services at the infrastructure facilities of the passenger complex is considered. Digitization of borders, technologies, technical, technological and organizational processes involved in the provision of services for passengers, in the operation of station complexes, will make it possible to effectively manage engineering networks, minimizing gaps in the infrastructure and processes of transport systems.

Causal relationships, algorithmization, mapping, data analysis, block diagramming, modeling, etc. are used. The main projects for the digital transformation of passenger facilities are identified, examples of local automated control systems for the life support processes of the station complex are given.

The issue of automating feedback from passengers has been worked out separately, at the station complex, thanks to the information and reference telephone service, issues of a sanitary nature are centrally resolved. The proposed developments will make it possible to justify the development of technological areas within the framework of the Digital Railway program and the gradual transition from manual (personalized) labor at the station complex to an automated system during the modernization, reconstruction or introduction of local digital objects related to passenger service. As a result of these activities, it is expected to achieve the maximum efficiency of life support processes and the processes of rendering services of vault complexes.

Keywords: passenger transportation; service delivery process; "Smart railway station"; railway station complex; process automation; complex of systems; pyramid of Heinrich; "Digital Railway"; provision of services to passengers

For citation: Shmanev T.M., Ulyanitskaya V.I., Pokrovskaya O.D. "Smart railway station" — automation system of the railway station complex. *Transport technician: education and practice*. 2022;3(3):305-311. (In Russ.). <https://doi.org/10.46684/2687-1033.2022.3.305-311>

ВВЕДЕНИЕ

Прогресс выдвигает ряд условий и требований ко всем процессам жизненного цикла (ЖЦ) производства, особенно это актуально в сфере услуг. Для повышения качества обслуживания пассажиров на объектах пассажирского комплекса, обеспечения единства требований к управлению и повышения уровня удовлетворенности качеством услуг в компании ОАО «РЖД» инициируется проект «Цифровая железная дорога»¹.

Согласно проекту решаемые задачи представляют собой сбалансированный способ взаимоотношений между всеми участниками перевозочного процесса через повышение уровня предоставляемого комфорта для посетителей и работников посредством достижения вокзальным комплексом (остановочным пунктом) (ВК) требуемого уровня соответствия статусу «Умный вокзал»².

Ключевым аспектом данной статьи является выделение основных проектов по цифровой трансформации пассажирских объектов. Приведены примеры локальных автоматизированных систем управления (АСУ) процессами жизнеобеспечения ВК.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ И ОКАЗАНИЯ УСЛУГ ВОКЗАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ «УМНЫЙ ВОКЗАЛ»

Широкое распространение цифровых услуг во всех сферах деятельности — тенденция настоящего времени. В ОАО «РЖД» реализуется проект «Цифровая железная дорога». Использование прорывных информационных технологий служит катализатором интеллектуальных проектов и новых подходов к различным задачам производства [1, 2]. При организации бизнес-процессов необходимо учитывать адаптивность системы к новым условиям без потери основных функций с переходом на другой уровень. В работе железнодорожных вокзалов от внедрения проекта ожидаются:

- снижение человеческого фактора (технологии предназначены для исправления и минимизации ошибок персоналом);
- сокращение стоимости ЖЦ технологии работы вокзального комплекса;
- повышение производительности труда за счет создания информационных систем и микропро-

¹ Концепция реализации комплексного научно-технического проекта «Цифровая железная дорога» — 2017 год (утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 05.12.2017 № 1285).

² Концепция «Умный железнодорожный вокзал» (утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 15.01.2014 № 40р).



Рис. 1. Графическое представление бизнес-модели ОАО «РЖД» (укрупненная)

цессорных систем управления технологическими процессами;

- расширение спектра и повышение качества предлагаемых пассажиру услуг.

На этом этапе (выполнение комплексного плана реализации Концепции) предполагается развитие ВК Дирекции железнодорожных вокзалов — филиала ОАО «РЖД» в направлении повышения:

- энергетической эффективности;
- уровня безопасности посетителей и персонала;
- качества обслуживания и уровня комфорта;
- общественного и инвестиционного имиджа ОАО «РЖД»³.

Масштаб ОАО «РЖД», география бизнеса и устоявшаяся производственная практика компании определяют фокус трансформации по всем уровням бизнес-модели ОАО «РЖД» (рис. 1).

Рассмотрим практические примеры реализации проектов автоматизации на ВК и остановочных пунктах⁴. Сейчас планирование поездки пассажиром и покупка билетов повсеместно осуществляется дистанционно посредством цифровых коммуникаций [3, 4], поэтому отмечается частичный переход к автоматизации ВК, когда автоматизация процессов локальна. Однако безусловным началом проводимой работы по любому из видов деятельности будет накопление критической массы, как необходимого условия перехода [5–9]. И такая система реализуется с помощью проекта «Умный вокзал».

В настоящее время на определенных объектах российских железных дорог автоматическая система позволяет дистанционно управлять освещением, открывать и закрывать залы ожидания. Для пассажиров установлена связь с диспетчер-

ским центром, а также визуальное динамическое информирование о графике движения пассажирских поездов. Ведется диспетчерский мониторинг температурного режима на объекте. В части безопасности организовано видеонаблюдение с возможностью выгрузки архивных данных, а также дистанционное управление системами охранной и пожарной сигнализации (табл.).

Полученные результаты отражают принципиально новый вид оценки доли автоматизации объектов [10–13]. Станции с малыми вокзалами, где

Таблица
Основные проекты цифровой трансформации пассажирских объектов (результаты получены с помощью экспертно-аналитического метода)

Направление	Услуги (в зависимости от объекта)	Автоматизация, %
Инженерные сети (оборудование)	Видеонаблюдение, пожарная автоматика, кондиционирование, вентиляция, температурный режим, входные группы и проч.	35–65
Клиентские услуги (сервис)	Автоматические камеры хранения, информационно-справочное сопровождение (оператор, диктор), турникетные линейки, система информационных табло и видеоэкранов, автоматическое открытие/закрытие вокзалов, электронная система управления очередью (СУО) и т.д.	40–80
Сопутствующие услуги	Вендинговое оборудование, банкоматы, зарядные станции для мобильных устройств, интерактивный контент и др.	15–45

³ Концепция современного сбалансированного вокзального комплекса (утв. заместителем генерального директора ОАО «РЖД» Д.В. Пеговым от 27.04.2021 № 647).

⁴ Типовые требования к размещению, эксплуатации, обслуживанию и ремонту пассажирских обустройств на железнодорожных линиях (утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 01.12.2021 № 2695/р).



Рис. 2. Локальные элементы перехода на цифровые технологии: контроль загруженности очередей, билетопечатающий автомат (БПА), досмотровые рамки и рентгено-телевизионная установка, система Face ID

среднесуточный пассажиропоток небольшой порядка 40–50 человек, больше будут адаптированы на наличие обязательных услуг к обслуживанию пассажиров, но при этом чаще на них комплексно реализуется автоматизация процессов.

Работа построена таким образом, чтобы при небольшом пассажиропотоке минимизировать и обслуживающий персонал, сделав доступ к услугам вокзала удаленным⁵. При модернизации или реконструкции существующих или строительстве новых ВК и остановочных пунктов обязательным условием является использование инновационных и ресурсосберегающих систем, а также расширение информационных связей и систем автоматического управления⁶ (рис. 2).

Переход на указанные услуги такого вида позволяет монетизировать потенциал станции (вокзала), при этом сохранив основной набор услуг для пассажира с учетом специфики и потребностей потенциальных пользователей [14, 15]. Часть услуг на некоторых ВК будет нерентабельна и только при комплексном подходе возможно их позиционировать как самостоятельный продукт автоматизации. При этом узловые элементы кли-

ентских услуг должны быть типизированы и ранжированы по классовой принадлежности ВК и остановочных пунктов. От применения комплексного подхода к реализации проекта АСУ «Умный вокзал» ожидается повышение доходов от подсобно-вспомогательной деятельности вокзалов путем внедрения новейших инновационных технологий и оптимизации использования объектов инфраструктуры, включая сдачу в аренду помещений вокзала⁷.

Необходимым условием независимо от масштабности объекта остается наличие обратной связи «пассажир – компания», а также обеспечение бесперебойного энергопитания, это важно при переходе на автоматизацию процессов [16, 17]. В части задач эксплуатации пассажирской инфраструктуры цифровая платформа «Умный вокзал» обеспечит работу «на опережение» на основе прогнозирования, расчета и оценки рисков, так как оцифровка и мониторинг процессов будет исключать человеческий фактор, особенно это актуально в вопросах транспортной безопасности⁸. Уже сейчас за счет реализации цифровых технологий и локальных проектов заметно возрастает поддер-

⁵ Концепция эффективного использования и развития железнодорожных вокзалов Дирекции железнодорожных вокзалов — филиала ОАО «РЖД» до 2015 года (утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 17.09.2008 № 15098).

⁶ СТО РЖД 08.018-2020. Управление железнодорожными вокзальными комплексами. Основные положения (утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 02.11.2020 № 2412р).

⁷ URL: <https://pass.rzd.ru/>

⁸ Федеральный закон от 9.02.2007 № 16-ФЗ «О транспортной безопасности».

жка кросс-продаж билетов на пригородные поезда и поезда дальнего следования⁹. Так, с переходом продажи билетов на цифровые платформы с 2016 до 2021 гг. отмечается рост электронных билетов с 42 до 76 % в поездах дальнего следования.

Отдельно проработан вопрос по автоматизации обратной связи с пассажирами, на ВК благодаря информационно-справочной телефонной службе централизованно решаются вопросы санитарно-бытового характера. Когда пассажир обращается с жалобой (проблемой) по телефону горячей линии, она устраняется в течение 30–40 минут.

При анализе достоверности представляемых данных использовалась так называемая пирамида Гейнриха. Теория Гейнриха применительно к железным дорогам показывает, что на один крупный инцидент (брак) приходится 29–30 случаев с менее тяжелыми последствиями (отказы технических средств, дефекты, микропростои) и 300–330 небольших инцидентов (нарушения в содержании инфраструктурных объектов, упущения, ошибки, жалобы пассажиров), которые могут пройти практически незамеченными [18, 19]. Именно переход на автоматизацию позволяет влиять на многочисленные инциденты, тем самым минимизировав риски наступления браков в работе железнодорожного транспорта [20, 21].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Продемонстрированные наработки и предложения обеспечения цифровыми технологиями ВК с возможностью беспроводной передачи данных для развития современных интеллектуальных логистических и транспортных технологий позволят обосновать направления развития (технологических областей) программы «Цифровая железная дорога», предусматривающей создание единой цифровой платформы «Умный вокзал». Эти параметры и критерии предполагают необходимые и достаточные условия, а также устранение возможных препятствий и ограничений в процессе реализации проекта.

Создание единой доверительной среды между пассажиром и участниками транспортного рынка повысит уровень связанности процессов как пассажирских перевозок, так и грузовых с возможностью масштабирования механизма пошаговой реализации текущих и будущих услуг в режиме реального времени в городскую среду и промышленный комплекс. Фактически процесс является продолжением концепции «безлюдных технологий» за счет перехода от принципов организации работы по типу «самообслуживания» к принципу организации работы «самообслуживание + управление возможностью выбора услуги на основе ее параметров (качество, стоимость, затраты во времени)».

ЛИТЕРАТУРА

1. Рублевская Е.В., Щербак А.В. Исследование перспектив внедрения системы «Умный вокзал» на территории РФ // Вопросы науки и образования. 2018. № 17 (29). С. 9–10.
2. Убайдуллаев И.Х., Кадыров Т.А. Автоматизация сбора и обработки информации в АСУЖТ. Ташкент: Фан, 1973. 148 с.
3. Токарева М.В., Мавланов А.А. Цифровизация железнодорожного транспорта // Central Asian Academic Journal of Scientific Research. 2022. Т. 2. № 6. С. 102–109.
4. Роузова Т.О. Особенности трансляции имиджа компанией ОАО «РЖД» // Ярославский педагогический вестник. 2014. Т. 1. № 1. С. 104–108.
5. Перевертов В.П., Юрков Н.К. Система умной инфраструктуры РЖД и нанотехнологии // Труды Международного симпозиума «Надежность и качество». 2018. Т. 1. С. 100–102.
6. Иванов А.А., Рожкова Л. Искусственный интеллект как основа инновационных преобразований в технике, экономике, бизнесе // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 3 (111). С. 112–115.
7. Bubeliny O., Kubina M., Varmus M. Railway Stations as Part of Mobility in the Smart City Concept // Transportation Research Procedia. 2021. Vol. 53. Pp. 274–281. DOI: 10.1016/j.trpro.2021.02.039
8. Zhuang D., Hao S., Lee D.-H., Jin J.G. From compound word to metropolitan station: Semantic similarity analysis using smart card data // Transportation Research Part C: Emerging Technologies. 2020. Vol. 114. Pp. 322–337. DOI: 10.1016/j.trc.2020.02.017
9. Kurenkov P., Pokrovskaya O., Anastasov M., Sokolov M., Bochkov A. Study of the current state of the transport infrastructure of road and rail transport of the Russian Federation // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2019. Vol. 698. Issue 6. P. 066064. DOI: 10.1088/1757-899X/698/6/066064
10. Дзюба Ю.В., Павловский А.А., Уманский В.И. Цифровая железная дорога. Технологический уровень // Перспективы науки и образования. 2018. № 1 (31). С. 208–213.
11. Фам А.Н.А. Система удаленного автоматического сбора и управления инженерным оборудованием в помещении // Вестник науки. 2021. Т. 3. № 12 (45). С. 221–224.
12. Кадырова Л.Ш. «Умный дом»: идеология или технология // Международный научно-исследовательский журнал. 2013. № 5–3 (12). С. 86–87.
13. Diedrich C., Hoffman M., Hengster H. Engineering Concept of Virtual Automation Networks // IFAC Proceedings Volumes.

⁹ ГОСТ Р 58171-2018. Услуги на железнодорожном транспорте. Требования к обслуживанию пассажиров на вокзальных комплексах (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.07.2018 400-ст, применяется в ОАО «РЖД» с 15.04.2021).

2008. Vol. 41. Issue 2. Pp. 13993–13998. DOI: 10.3182/20080706-5-KR-1001.02369

14. Сафаров И.М., Давлетхузина Э.М., Ишмухаметова Д.М., Баширова Л.И., Садыков Р.Д., Хлебников Д.А. Состояние уровня автоматизации энергетических объектов и решения, направленные на его повышение // Инженерный вестник Дона. 2022. № 1. С. 89–96.

15. Zhang H., Quan W. Networking Automation and Intelligence: A New Era of Network Innovation // Engineering. 2021. DOI: 10.1016/j.eng.2021.06.019

16. Ульяницкая В.И. Цифровые каналы коммуникации как инструмент моделирования информационно-справочных услуг // Бюллетень результатов научных исследований. 2022. № 2. С. 50–63. DOI: 10.20295/2223-9987-2022-2-50-63

17. Шманев Т.М., Ульяницкая В.И., Пухова М.С., Панов П.С., Ситников А.Ю. Условия соответствия требованиям обеспечения доступности транспортных объектов ОАО «РЖД» через промежуточные решения и принятие компенсирующих мер для обслуживания маломобильных групп населения,

в том числе инвалидов // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2021. Т. 18. № 3. С. 340–352. DOI: 10.20295/1815-588X-2021-3-340-352

18. Тройникова Е.Н. Подходы к управлению безопасностью транспортных процессов на железной дороге // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. 2015. № 1 (132). С. 54–60.

19. Шубинский И.Б. Об управлении техническими активами на железнодорожном транспорте России // Системный анализ в проектировании и управлении. 2021. № 3. С. 261–274. DOI: 10.18720/SPBPU/2/id21-376

20. Покровская О.Д., Новикова И.Д., Заболоцкая К.А. О цифровой платформе «Терминальная сеть» // Бюллетень результатов научных исследований. 2020. № 2. С. 20–32. DOI: 10.20295/2223-9987-2020-2-20-32

21. Покровская О.Д. Принципы реализации комплексных транспортно-логистических услуг на железнодорожном транспорте и требования к ним // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2020. Т. 17. № 3. С. 288–303. DOI: 10.20295/1815-588X-2020-3-288-303

REFERENCES

1. Rublevskaya E.V., Shcherbakova A.V. Study of the prospects for the implementation of the “Smart Station” system on the territory of the Russian Federation. *Questions of Science and Education*. 2018;17(29):9-10. (In Russ.).

2. Ubaidullaev I.Kh., Kadyrov T.A. *Automation of collection and processing of information in ASUZhT*. Tashkent, Fan, 1973;148. (In Russ.).

3. Tokareva M.V., Mavlanov A.A. Digitalization in rail transport. *Central Asian Academic Journal of Scientific Research*. 2022;2(6):102-109. (In Russ.).

4. Rouzova T.O. Features of broadcasting the image of the company “the Russian railways”. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. 2014;1(1):104-108. (In Russ.).

5. Perevertov V.P., Yurkov N.K. Russian Railways Smart Infrastructure System and Nanotechnology. *Proceedings of the International Symposium “Reliability and Quality”*. 2018;1:100-102. (In Russ.).

6. Ivanov A.A., Rozhkova L. Artificial intelligence as the basis of innovative transformations in technology, economics, business. *Proceedings of the St. Petersburg State University of Economics*. 2018;3(111):112-115. (In Russ.).

7. Bubeliny O., Kubina M., Varmus M. Railway Stations as Part of Mobility in the Smart City Concept. *Transportation Research Procedia*. 2021;53:274-281. DOI: 10.1016/j.trpro.2021.02.039

8. Zhuang D., Hao S., Lee D.-H., Jin J.G. From compound word to metropolitan station: Semantic similarity analysis using smart card data. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2020;114:322-337. DOI: 10.1016/j.trc.2020.02.017

9. Kurenkov P., Pokrovskaya O., Anastasov M., Sokolov M., Bochkov A. Study of the current state of the transport infrastructure of road and rail transport of the Russian Federation. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2019; 698(6):066064. DOI: 10.1088/1757-899X/698/6/066064

10. Dzyuba Y.V., Pavlovsky A.A., Umansky V.I. Digital railroad. Technological level. *Perspectives of Science and Education*. 2018;1(31):208-213. (In Russ.).

11. Fam A.N.A. Development of a system for remote automatic collection and control of engineering equipment in the room. *Herald of Science*. 2021;3(12):(45):221-224. (In Russ.).

12. Kadyrova L.S. Smart Home: ideology or technology? *International Research Journal*. 2013;5-3(12):86-87. (In Russ.).

13. Diedrich C., Hoffman M., Hengster H. Engineering Concept of Virtual Automation Networks. *IFAC Proceedings Volumes*. 2008;41(2):13993-13998. DOI: 10.3182/20080706-5-KR-1001.02369

14. Safarov I.M., Davletkhuzina E.M., Ishmukhametova D.M., Bashirova L.I., Sadykov R.D., Khlebnikov D.A. The state of the level of automation of energy facilities and solutions aimed at its increase. *Engineering Bulletin of the Don*. 2022;(1):89-96. (In Russ.).

15. Zhang H., Quan W. Networking Automation and Intelligence: A New Era of Network Innovation. *Engineering*. 2021. DOI: 10.1016/j.eng.2021.06.019

16. Ulyanitskaya V. Digital communication channels as a tool for information and reference service modeling. *Bulletin of Scientific Research Result*. 2022;2:50-63. DOI: 10.20295/2223-9987-2022-2-50-63 (In Russ.).

17. Shmanev T.M., Ulyanitskaya V.I., Pukhova M.S., Panov P.S., Sitnikov A.Yu. Conditions for compliance with the requirements for ensuring the accessibility of transport facilities of Russian railways through interim solutions and the adoption of compensatory measures to serve people with limited mobility, including people with disabilities. *Proceedings of Petersburg Transport University*. 2021;18(3):340-352. DOI: 10.20295/1815-588X-2021-3-340-352 (In Russ.).

18. Troynikova H.N. Approaches to safety management of transport processes on the railway. *Energy saving. Energy. Energy audit*. 2015;1(132):54-60. (In Russ.).

19. Shubinsky I.B. About the management of technical assets in the railway transport of Russia. *System Analysis in Design and Management*. 2021;3:261-274. DOI: 10.18720/SPBPU/2/id21-376 (In Russ.).

20. Pokrovskaya O.D., Novikova I.D., Zabolotskaya K.A. Description of the “Terminal Network” digital platform. *Bulletin of Scientific Research Result*. 2020;2:20-32. DOI: 10.20295/2223-9987-2020-2-20-32 (In Russ.).

21. Pokrovskaya O.D. Implementation principles and requirements of transport and logistical services for railway transport. *Proceedings of Petersburg Transport University*. 2020;17(3):288-303. DOI: 10.20295/1815-588X-2020-3-288-303 (In Russ.).

Об авторах

Тимофей Михайлович Шманев — кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой»; **Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС)**; 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9; начальник регионального центра информационно-справочного сопровождения клиентов; **Северо-Западная региональная дирекция железнодорожных вокзалов — структурное подразделение Дирекции железнодорожных вокзалов — филиала открытого акционерного общества «Российские железные дороги»**; 195112, г. Санкт-Петербург, Заневский пр., д. 73; SPIN-код: 1171-7676, РИНЦ ID: 982260, ORCID: 0000-0003-2724-506X; t.schmaniov@yandex.ru;

Виктория Игоревна Ульяницкая — аспирант кафедры «Управление эксплуатационной работой»; **Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС)**; 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9; ведущий инженер по качеству обслуживания регионального центра информационно-справочного сопровождения клиентов; **Северо-Западная региональная дирекция железнодорожных вокзалов — структурное подразделение Дирекции железнодорожных вокзалов — филиала открытого акционерного общества «Российские железные дороги»**; 195112, г. Санкт-Петербург, Заневский пр., д. 73; SPIN-код: 7329-2935, РИНЦ ID: 1148570, ORCID: 0000-0003-1455-7961; ulyanickaya_viktoriya@mail.ru;

Оксана Дмитриевна Покровская — доктор технических наук, доцент, и. о. заведующего кафедрой «Управление эксплуатационной работой», профессор кафедры «Железнодорожные станции и узлы»; **Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС)**; 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9; РИНЦ ID: 592347, SPIN-код: 8252-2587, Scopus: 57204690735, ResearcherID: AAH-4370-2019, ResearcherID: D-9930-2018, ORCID: 0000-0001-9793-0666; insight1986@inbox.ru.

Bionotes

Timofey M. Shmanev — Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor of the Department “Operational Work Management”; **Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS)**; 9 Moskovsky pr., St. Petersburg, 190031, Russian Federation; Head of the Regional Center for Information and reference support of clients; **North-Western Regional Directorate of Railway Stations — a structural subdivision of the Directorate of Railway Stations — a branch of the Open Joint Stock Company “Russian Railways”**; 7 Zanevsky ave., St. Petersburg, 195112, Russian Federation; SPIN-code: 1171-7676, ID RSCI: 982260, ORCID: 0000-0003-2724-506X; t.schmaniov@yandex.ru;

Victoria I. Ulyanitskaya — postgraduate student of the Department “Operational Work Management”; **Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS)**; 9 Moskovsky pr., St. Petersburg, 190031, Russian Federation; Leading Service Quality Engineer of the regional center for information and reference support of clients; **North-Western Regional Directorate of Railway Stations — a structural subdivision of the Directorate of Railway Stations — a branch of the Open Joint Stock Company “Russian Railways”**; 7 Zanevsky ave., St. Petersburg, 195112, Russian Federation; SPIN-code: 7329-2935, ID RSCI: 1148570, ORCID: 0000-0003-1455-7961; ulyanickaya_viktoriya@mail.ru;

Oksana D. Pokrovskaya — Dr. Sci. (Eng.), Associate Professor, Acting Head of the Department of “Operations Management”, Professor of the Department of “Railway stations and nodes”; **Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS)**; 9 Moskovsky pr., St. Petersburg, 190031, Russian Federation; ID RSCI: 592347, SPIN-code: 8252-2587, Scopus: 57204690735, ResearcherID: AAH-4370-2019, ResearcherID: D-9930-2018, ORCID: 0000-0001-9793-0666; insight1986@inbox.ru.

Заявленный вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Автор, ответственный за переписку: Виктория Игоревна Ульяницкая, ulyanickaya_viktoriya@mail.ru.

Corresponding author: Victoria I. Ulyanitskaya, ulyanickaya_viktoriya@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 15.07.2022; одобрена после рецензирования 12.08.2022; принята к публикации 30.08.2022.
The article was submitted 15.07.2022; approved after reviewing 12.08.2022; accepted for publication 30.08.2022.