

Научная статья  
УДК 656.2:656.07:656.7  
doi:10.46684/2687-1033.2022.3.290-295

## Особенности выбора вида транспорта в современных условиях

**А.С. Кожевникова<sup>1</sup>, В.А. Садкина<sup>2</sup>, Г.И. Никифорова<sup>3✉</sup>, Т.Г. Сергеева<sup>4</sup>**

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС);

г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup> alincabest2001@mail.ru

<sup>2</sup> sadkina.vika@mail.ru

<sup>3</sup> guzel.spb@mail.ru✉

<sup>4</sup> sergeeva@pgups.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0534-5687>

### АННОТАЦИЯ

Выбор вида транспорта для перевозки грузов или перемещения пассажиров зависит от множества факторов. Исследован выбор вида транспорта/перевозчика на относительно небольшое расстояние перевозки до 1000 км. В масштабах РФ такая протяженность характерна для перевозки между многими крупными городами. В условиях санкционной политики необходимо пересматривать логистические схемы грузовых и пассажирских перевозок. Временные трудности, связанные с обслуживанием воздушных судов, возможно компенсировать предложениями по перевозкам со стороны железнодорожного транспорта.

Актуально изучить пассажирские перевозки на расстояние до 1000 км, сравнив различные виды транспорта по ряду параметров: удобство расписания, транспортная доступность вокзала/аэропорта, комфорт в пути следования и проч. При этом важно учитывать потребности и пожелания пассажиров к поездке, анализировать критерии выбора, современные условия, характеризующиеся затруднениями в работе авиатранспорта. Санкционная политика в большей степени затронула пассажирские авиаперевозки, значительно сократив количество направлений перелетов, возникли проблемы с эксплуатацией самолетов и их техническим обслуживанием. Железнодорожный транспорт в меньшей степени подвержен влиянию внешней политики, и это может служить значительным преимуществом, фактором роста и развития отрасли.

Проведено сравнение высокоскоростного пассажирского транспорта и двух авиаперевозчиков на основании оценки критериев выбора. Рассчитаны оценки и ранги по каждому перевозчику в соответствии с пожеланиями пассажиров.

**Ключевые слова:** выбор вида транспорта; высокоскоростной железнодорожный транспорт; авиатранспорт; ранжированный ряд; критерий выбора; рейтинговая оценка

**Для цитирования:** Кожевникова А.С., Садкина В.А., Никифорова Г.И., Сергеева Т.Г. Особенности выбора вида транспорта в современных условиях // Техник транспорта: образование и практика. 2022. Т. 3. Вып. 3. С. 290–295. <https://doi.org/10.46684/2687-1033.2022.3.290-295>

Original article

## Features of the choice of mode of transport in modern conditions

**Alina S. Kozhevnikova<sup>1</sup>, Victoria A. Sadkina<sup>2</sup>, Guzel I. Nikiforova<sup>3✉</sup>, Tatyana G. Sergeeva<sup>4</sup>**

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS); St. Petersburg, Russian Federation

<sup>1</sup> alincabest2001@mail.ru

<sup>2</sup> sadkina.vika@mail.ru

<sup>3</sup> guzel.spb@mail.ru✉

<sup>4</sup> sergeeva@pgups.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0534-5687>

### ABSTRACT

The choice of mode of transport for the carriage of goods or the movement of passengers depends on many factors. The choice of the mode of transport/carrier for a relatively short distance of transportation up to 1000 km was studied. On the scale of the Russian Federation, such a length is typical for transportation between many large

© А.С. Кожевникова, В.А. Садкина, Г.И. Никифорова, Т.Г. Сергеева, 2022

cities. In the context of the sanctions policy, it is necessary to revise the logistics schemes for freight and passenger transportation. Temporary difficulties associated with the maintenance of aircraft can be compensated by offers for transportation from the railway transport.

It is relevant to study passenger transportation over a distance of up to 1000 km, comparing different types of transport in a number of parameters: convenience of the schedule, transport accessibility of the station/airport, comfort along the way, etc. At the same time, it is important to take into account the needs and wishes of passengers for the trip, analyze the selection criteria, modern conditions, characterized by difficulties in the operation of air transport. The sanctions policy affected passenger air transportation to a greater extent, significantly reducing the number of flights, and there were problems with the operation of aircraft and their maintenance. Rail transport is less influenced by foreign policy, and this can serve as a significant advantage and factor in the growth and development of the industry.

A comparison was made of high-speed passenger transport and two air carriers based on an assessment of the selection criteria. Estimates and ranks for each carrier are calculated in accordance with the wishes of passengers.

**Keywords:** choice of mode of transport; high-speed rail transport; air transport; ranked row; selection criterion; rating score

**For citation:** Kozhevnikova A.S., Sadkina V.A., Nikiforova G.I., Sergeeva T.G. Features of the choice of mode of transport in modern conditions. *Transport technician: education and practice*. 2022;3(3):290-295. (In Russ.). <https://doi.org/10.46684/2687-1033.2022.3.290-295>

## ВВЕДЕНИЕ

Высокоскоростной железнодорожный транспорт обеспечивает движение поездов со скоростью более 200–250 км/ч. Как правило, для высокоскоростного движения модернизируются или строятся заново инфраструктурные объекты. Для введения высокоскоростного движения в Советском Союзе было выбрано направление Ленинград – Москва. Поезд «Красная стрела» начал курсировать в 1931 г., время в пути составляло поначалу 10 ч. Позже в 1955–1957 гг. время в пути сократилось до 9 ч 30 мин, в 1960–1962 гг. — до 6 ч 20 мин благодаря усовершенствованию подвижного состава и верхнего строения пути. В 1965 г. вводится в эксплуатацию поезд «Аврора», достигавший скорости 160 км/ч. Время в пути — 4 ч 59 мин. С помощью электровоза ЧС2м в 1966 г. скорость составила 200 км/ч. В 1968–1974 гг. изобрели первый советский скоростной электропоезд ЭР200, скорость которого достигала 200 км/ч, 1 марта 1984 г. электропоезд ЭР200 введен в постоянное обращение на направлении Ленинград – Москва, время в пути которого насчитывало 4 ч 38 мин. Начиная с 2007 г. по настоящее время производятся работы по улучшению линии Санкт-Петербург – Москва для сокращения времени высокоскоростных поездов и достижения скорости 250 км/ч. На этом этапе известен проект ВСМ-1 Москва – Санкт-Петербург, с длиной маршрута 660 км, общим временем в пути 2,5 ч, максимальной скоростью движения 400 км/ч, шириной колеи 1520 мм [1–3].

В условиях санкционной политики [4, 5] и кризиса авиаперевозок высокоскоростные пассажирские перевозки чрезвычайно востребованы. И, если в прошлые годы ежегодные продажи мест на скоростные поезда составляли порядка 86–89 %, то в сейчас и ближайшем будущем стоит ожидать существенного повышения спроса [6–8]. Что касается подвижного состава, в настоящее время реализуется движение следующих поездов: «Сапсан» — высокоскоростной электропоезд из семейства электропоездов Velaro производства компании Siemens; «Ласточка» — скоростной пассажирский электропоезд ОАО «РЖД», созданный на платформе Siemens Desiro, развивающий скорость до 160 км/ч; «Иволга» — электропоезд, созданный на ОАО «Тверской вагоностроительный завод» (ТВЗ) в 2014 г. на базовой универсальной платформе российских электропоездов нового поколения [9].

## ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ВИДА ТРАНСПОРТА ПРИ ПЕРЕВОЗКАХ НА РАССТОЯНИЕ ДО 1000 КМ

На расстоянии перевозок до 1000 км высокоскоростной железнодорожный транспорт имеет ряд преимуществ перед автомобильным и авиационным. Например, на направлении Москва – Санкт-Петербург большая часть пассажирских перевозок осуществляется с деловыми целями и туристическими поездками. Прибытие и отправление пассажиров из исторического, культурного

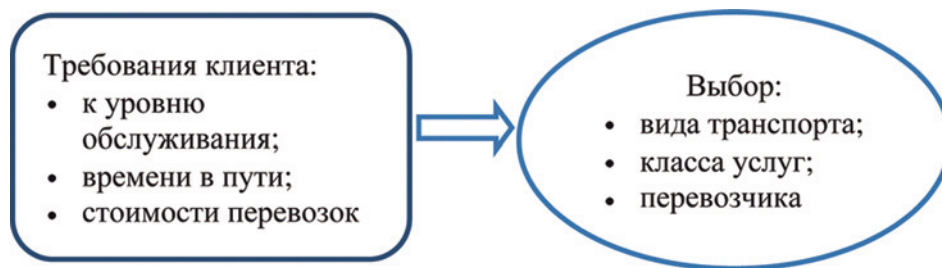


Рис. 1. Порядок выбора пассажиром вида транспорта, класса услуг и перевозчика

и делового центров городов будет приоритетным. При использовании авиатранспорта необходимо учитывать некоторую удаленность аэропортов от центра городов, необходимость заблаговременной регистрации на рейс и оформления багажа. К этому стоит прибавить более вероятные отмены и задержки рейсов в сравнении с железнодорожным транспортом. Что касается автотранспорта, конечно, современные реалии таковы: напряженный трафик городов-миллионников, автомобильные заторы на дорогах, снижение безопасности движения, аварийность [10–12].

Использование авиатранспорта между крупными городами, такими как Москва и Санкт-Петербург, которые также являются крупными пересадочными узлами, целесообразно для транзитного пассажиропотока. Стыковка рейсов в аэропорту, безусловно, удобнее для пассажиров, чем пересадка с железнодорожного вокзала с использованием третьего вида транспорта на самолет. Выбор вида транспорта можно провести путем сравнительного анализа [13].

Выбор вида транспорта и перевозчика пассажиром определяют, каким образом будет удовлетворяться его потребность в перевозках. На рис. 1 проиллюстрирован порядок выбора пассажиром вида транспорта, класса услуг и перевозчика.

На первом этапе необходимо сформулировать требования клиента к перевозке. Следует одновременно производить оценку перевозчиков разных видов транспорта [13]. Для упрощения выбора можно воспользоваться анализом рынка транспортных услуг. Предварительное анкетирование пассажиров и обработка результатов опроса позволит выделить ряд критериев выбора. Эти критерии могут быть оценены экспертами с помощью системы ранжированных показателей. Основные критерии выбора вида транспорта (перевозчика), к примеру, могут быть следующими: 1) удобство расписания движения; 2) транспортная доступность; 3) комфортность в пути следования; 4) наличие пакета услуг; 5) безопасность перевозок; 6) оказание первой медицинской помощи (наличие средств); 7) возможность скидок, акций; разнообразие тарифов; 8) информативность (приложения, регуляр-

ность обновления информации); 9) экономия сил пассажиров; 10) соответствие нормативам комфорта; 11) систематическое улучшение качества и проч. Отобранные и ранжированные критерии  $r_i$  выстраиваются по степени приоритета в ранжированный ряд (табл. 1). Такая методика применима и в сфере грузовых перевозок, при этом очевидно, что набор критериев будет меняться [14, 15].

Выбор вида транспорта с помощью системы ранжированных показателей заключается в прямом сравнении суммарного рейтинга каждого вида транспорта.

Мы рассматриваем трех перевозчиков для выбора вида транспорта: высокоскоростной железнодорожный транспорт и двух авиаперевозчиков. Степень соответствия этих видов транспорта по вышеперечисленным критериям будет оцениваться по трехбалльной шкале:

- 3 — хорошо;
- 2 — удовлетворительно;
- 1 — плохо.

Рейтинг  $i$ -го перевозчика определяется по формуле

$$G = \sum_{j=1}^n P_i / j,$$

где  $P_i$  — критерий  $i$ -го перевозчика;  $j$  — ранг  $j$ -го перевозчика.

Результаты расчетов сведены в табл. 2.

По табл. 2 можно видеть, что суммарный рейтинг у первого перевозчика ВСНТ — самый высо-

Таблица 1  
Ранжированный ряд критериев выбора вида транспорта (перевозчика)

| Наименование критерия              | Ранг, $r_i$ |
|------------------------------------|-------------|
| Удобство расписания движения       | $r_1$       |
| Транспортная доступность           | $r_2$       |
| ...                                | $r_i$       |
| Соответствие нормативам комфорта   | $r_{n-1}$   |
| Систематическое улучшение качества | $r_n$       |

Таблица 2

## Расчет рейтинговых оценок для выбора перевозчика

| Критерий                                                         | Ранг | Первый перевозчик<br>(высокоскоростной наземный<br>транспорт – ВСНТ) |             | Второй перевозчик<br>(авиакомпания –<br>компания 1) |             | Третий перевозчик<br>(авиакомпания –<br>компания 2) |             |
|------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|-------------|
|                                                                  |      | оценка                                                               | рейтинг     | оценка                                              | рейтинг     | оценка                                              | рейтинг     |
| Удобство расписания движения                                     | 1    | 3                                                                    | 3,00        | 1                                                   | 1,00        | 2                                                   | 2,00        |
| Транспортная доступность                                         | 2    | 3                                                                    | 1,50        | 2                                                   | 1,00        | 1                                                   | 0,50        |
| Комфортность в пути следования                                   | 3    | 2                                                                    | 0,67        | 3                                                   | 1,00        | 1                                                   | 0,33        |
| Наличие пакета услуг                                             | 4    | 2                                                                    | 0,50        | 3                                                   | 0,75        | 1                                                   | 0,25        |
| Безопасность перевозок                                           | 5    | 1                                                                    | 0,20        | 3                                                   | 0,60        | 2                                                   | 0,40        |
| Оказание первой медицинской помощи (наличие средств)             | 6    | 3                                                                    | 0,50        | 2                                                   | 0,33        | 1                                                   | 0,17        |
| Возможность скидок, акций                                        | 7    | 1                                                                    | 0,14        | 3                                                   | 0,43        | 2                                                   | 0,29        |
| Разнообразие тарифов                                             | 8    | 1                                                                    | 0,13        | 3                                                   | 0,38        | 2                                                   | 0,25        |
| Информативность (приложения, регулярность обновления информации) | 9    | 3                                                                    | 0,33        | 2                                                   | 0,22        | 1                                                   | 0,11        |
| Экономия сил пассажиров                                          | 10   | 1                                                                    | 0,10        | 3                                                   | 0,30        | 2                                                   | 0,20        |
| Соответствие нормативам комфорта                                 | 11   | 2                                                                    | 0,18        | 3                                                   | 0,27        | 1                                                   | 0,09        |
| Систематическое улучшение качества                               | 12   | 3                                                                    | 0,25        | 2                                                   | 0,17        | 1                                                   | 0,08        |
| Суммарный рейтинг                                                | –    | –                                                                    | <b>7,50</b> | –                                                   | <b>6,45</b> | –                                                   | <b>4,67</b> |

кий, следовательно, предпочтение целесообразно отдать высокоскоростному железнодорожному виду транспорта с более высокой рейтинговой оценкой.

## Выводы

Развитие сервиса в транспортном обслуживании пассажирских перевозок необходимо осуществлять комплексно. Приводится методика сравнения различных вариантов пассажирских перевозок на расстоянии до 1000 км. В исследовании структурируются требования пассажира к виду транспорта/перевозчика, выводится и ранжируется ряд критериев (12 наименований) для удовлетворения пассажира в перевозке. Таким образом, удастся формализовать запрос клиен-

та к транспортной услуге и перейти к следующему этапу — расчету суммарного рейтинга по каждому перевозчику. В исследуемом примере перевозки до 1000 км преимущество воздушного транспорта (скорость перемещения) нивелируется временем на дополнительные операции в аэропорту отправления и прибытия и поездкой до/от аэровокзала (критерий 2). Также к недостаткам воздушного транспорта относятся зависимость от погодных условий и соблюдение расписания (критерии 1, 5). Дальнейший анализ критериев показывает преимущество высокоскоростного железнодорожного транспорта перед авиационным, как перевозчика с наибольшей рейтинговой оценкой (7,5 баллов). Алгоритм представленной методики применим и для других вариантов пассажирских перевозок, и для выбора логистического маршрута в грузовом движении.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Солдаткин В.И. и др. Организация железнодорожных пассажирских перевозок: учебное пособие. Самара: СамГУПС, 2008. 111 с.
2. Никифорова Г.И. Исследование логистической цепи доставки груза в условиях выбора транспортно-экспедиторской компании // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2021. Т. 18. № 4. С. 491–498. DOI: 10.20295/1815-588X-2021-4-491-498
3. Кизляк О.П., Сергеева Т.Г. Повышение конкурентоспособности железнодорожного транспорта при росте рынка аутсорсинговой логистики // Профессиональное образование, наука и инновации в XXI веке: сборник трудов XII Санкт-Петербургского конгресса. 2018. С. 107–108.
4. Покровская О.Д. Генезис логистических транспортных систем уровня 5-PL в свете новых антироссийских санкций // Бюллетень результатов научных исследований. 2022. № 2. С. 141–163. DOI: 10.20295/2223-9987-2022-2-141-163
5. Покровская О.Д. Логистические транспортные системы России в условиях новых санкций // Бюллетень результатов научных исследований. 2022. № 1. С. 80–94. DOI: 10.20295/2223-9987-2022-1-80-94
6. Сури́н А.Б., Мельникова Ю.Е., Романенко Е.С., Бортник Е.А., Галушкин А.В., Бессолицын А.С. Исследование возможностей Санкт-Петербургского железнодорожного узла по организации внутригородских пассажирских перевозок // Russian Journal of Logistics & Transport Management. 2019. Т. 4. № 2. С. 21–32.
7. Малахова Т.А., Кукушкина Я.В. Перспективы развития мультимодальных перевозок в дальнем пассажирском сообщении // Транспортные системы и технологии. 2019. Т. 5. № 4. С. 16–24. DOI: 10.17816/transsyst20195416-24
8. Покровская О.Д., Марченко М.А., Рыбакова И.В., Шевердова М.В. Развитие транспортного пересадочного узла в условиях Санкт-Петербургского транспортного узла // Инновационные технологии на железнодорожном транспорте: сборник

трудов научно-практической конференции с международным участием. М., 2022. С. 360–371.

9. Кобозева Н.Г. Анализ показателей эффективности использования железнодорожного подвижного состава // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2020. Т. 17. № 1. С. 77–83. DOI: 10.20295/1815-588X-2020-1-77-83

10. Покровская О.Д., Сугоровский А.В., Рыбакова И.В., Марченко М.А., Шевердова М.В. Особенности организации работы станции и железнодорожного вокзального комплекса при пуске «Аэроэкспресса» // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2021. Т. 18. № 4. С. 515–527. DOI: 10.20295/1815-588X-2021-4-515-527

11. Покровская О.Д., Илларионова А.Н. Реконструкция железнодорожной станции в условиях изменения конъюнктуры пассажирских перевозок // Бюллетень результатов научных исследований. 2021. № 2. С. 82–106. DOI: 10.20295/2223-9987-2021-2-82-106

12. Аль-Шумари А.С. Когнитивный анализ перспективного развития железнодорожного транспорта в арабских странах Персидского залива // Технологии построения когнитивных транспортных систем: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2021. С. 64–70.

13. Никифорова Г.И., Сергеева Т.Г. Организация работы экспедиторских фирм. СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2021. 44 с.

14. Юдникова Е.С. Построение концептуальной модели потенциала контейнерных перевозок для их встраивания в национальные логистические цепочки // III Бетанкуровский международный инженерный форум: сборник трудов. 2021. С. 213–216.

15. Четчуев М.В., Четчуева В.Г. О проблемах существующей терминологии в области смешанных перевозок // III Бетанкуровский международный инженерный форум: сборник трудов. 2021. С. 191–193.

## REFERENCES

1. Soldatkin V.I. et al. *Organization of railway passenger transportation: a tutorial*. Samara, SamGUPS, 2008;111. (In Russ.).
2. Nikiforova G.I. Investigation of the logistics chain of cargo delivery in the context of choosing a freight forwarding company. *Proceedings of Petersburg State Transport University*. 2021;18(4): 491-498. DOI: 10.20295/1815-588X-2021-4-491-498 (In Russ.).
3. Kizlyak O.P., Sergeeva T.G. Improving the competitiveness of railway transport with the growth of the outsourcing logistics market. *Vocational education, science and innovation in the XXI century: collection of proceedings of the XII St. Petersburg Congress*. 2018;107-108. (In Russ.).
4. Pokrovskaya O. Genesis of 5-pl level logistic transport systems in the light of new anti-Russian sanctions. *Bulletin of Scientific Research Result*. 2022;2:141-163. DOI: 10.20295/2223-9987-2022-2-141-163 (In Russ.).
5. Pokrovskaya O. Russia's logistics transport systems under new sanctions. *Bulletin of Scientific Research Result*. 2022;1:80-94. DOI: 10.20295/2223-9987-2022-1-80-94 (In Russ.).
6. Surin A.B., Melnikova Iu.E., Romanenko E.S., Bortnik E.A., Galushkin A.V., Bessolitsyn A.S. Research of possibilities of the St. Petersburg railway on the organization of intra-city passenger transportations. *Russian Journal of Logistics & Transport Management*. 2019;4(2):21-32. (In Russ.).
7. Malahova T.A., Kukushkina I.V. Perspective of development of multimodal transport in long-distance passenger traffic. *Transportation Systems and Technology*. 2019;5(4):16-24. DOI: 10.17816/transsyst20195416-24 (In Russ.).
8. Pokrovskaya O.D., Marchenko M.A., Rybakova I.V., Sheverdova M.V. Development of a transport interchange hub in the conditions of the St. Petersburg transport hub. *Innovative technologies in railway transport: a collection of proceedings of a scientific and practical conference with international participation*. 2022;360-371. (In Russ.).
9. Kobozeva N.G. Railway rolling stock performance analysis. *Proceedings of Petersburg Transport University*. 2020;17(1):77-83. DOI: 10.20295/1815-588X-2020-1-77-83 (In Russ.).

10. Pokrovskaya O.D., Sugorovskiy A.V., Rybakova I.V., Marchenko M.A., Sheverdova M.V. Organisational features in the work of a railway station complex during the launch of "Aeroexpress". *Proceedings of Petersburg Transport University*. 2021;18(4):515-527. DOI: 10.20295/1815-588X-2021-4-515-527 (In Russ.).

11. Pokrovskaya O.D., Illarionova A.N. Reconstruction of a railway station under changing conditions in passenger traffic. *Bulletin of Scientific Research Results*. 2021;2:82-106. DOI: 10.20295/2223-9987-2021-2-82-106 (In Russ.).

12. Al-Shumari A.S. Cognitive analysis of the prospective development of railway transport in the Arab countries of the Persian Gulf. *Technologies for building cognitive transport systems: materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation*. 2021;64-70. (In Russ.).

13. Nikiforova G.I., Sergeeva T.G. Organization of work of forwarding companies. St. Petersburg, PGUPS, 2021;44. (In Russ.).

14. Yudnikova E.S. Building a conceptual model of the potential of container transportation for their integration into national logistics chains. *III Betancourt International Engineering Forum: Proceedings*. 2021;213-216. (In Russ.).

15. Chetchuev M.V., Chetchueva V.G. On the problems of existing terminology in the field of intermodal transportation. *III Betancourt International Engineering Forum: a collection of works*. 2021;191-193. (In Russ.).

## Об авторах

**Алина Сергеевна Кожевникова** — обучающаяся; **Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС)**; 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9; alincabest2001@mail.ru;

**Виктория Андреевна Садкина** — обучающаяся; **Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС)**; 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9; sadkina.vika@mail.ru;

**Гузель Ислямовна Никифорова** — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой»; **Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС)**; 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9; ORCID: 0000-0003-4908-3225; guzel.spb@mail.ru;

**Татьяна Георгиевна Сергеева** — 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; ORCID: 0000-0002-0534-5687; sergeeva@pgups.ru.

## Bionotes

**Alina S. Kozhevnikova** — student; **Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS)**; 9 Moskovsky ave., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation; alincabest2001@mail.ru;

**Victoria A. Sadkina** — student; **Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS)**; 9 Moskovsky ave., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation; sadkina.vika@mail.ru;

**Guzel I. Nikiforova** — Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of "Operations Management"; **Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS)**; 9 Moskovsky ave., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation; ORCID: 0000-0003-4908-3225; guzel.spb@mail.ru;

**Tatyana G. Sergeeva** — Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor of the Department of "Operations Management"; **Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS)**; 9 Moskovsky ave., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation; ORCID: 0000-0002-0534-5687; sergeeva@pgups.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: Гузель Ислямовна Никифорова, guzel.spb@mail.ru.

Corresponding author: Guzel I. Nikiforova, guzel.spb@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 12.05.2022; одобрена после рецензирования 14.07.2022; принята к публикации 30.08.2022. The article was submitted 12.05.2022; approved after reviewing 14.07.2022; accepted for publication 30.08.2022.