

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫДЕЛЕННЫХ ПОЛОС ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА

Н.К. Горяев, goriaevnk@susu.ru

Н.С. Абрамов, abram.nick@mail.ru

Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

Аннотация. Предметом исследования работы является функционирование систем городского пассажирского транспорта. Темой данного исследования является сравнение действующей стоимости транспортной работы и стоимости транспортной работы при повышении средней скорости сообщения за счёт организации выделенных полос для общественного транспорта. В качестве основы методологии технико-экономического обоснования использовались рекомендации Министерства транспорта России. На основании изменения скорости сообщения и, соответственно, времени рейсов оценивается эффект для бюджета в денежном выражении. В зависимости от степени повышения скорости движения бюджетный эффект связан с сокращением необходимого количества транспортных средств при тех же параметрах транспортного обслуживания населения.

Предлагаемая методика позволяет оценить не только изменение параметров движения транспортных потоков при реализации выделенных полос для общественного транспорта, но и экономический эффект для бюджета от повышения скорости сообщения. В работе проанализирован экономический эффект от организации выделенной полосы на конкретных примерах муниципальных маршрутов в г. Челябинске.

Ключевые слова: выделенные полосы для общественного транспорта, общественный транспорт, экономический эффект, скорость сообщения, муниципальные маршруты

Для цитирования: Горяев Н.К., Абрамов Н.С. Экономическое обоснование выделенных полос для общественного транспорта на примере города Челябинска // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2024. Т. 18, № 1. С. 182–188. DOI: 10.14529/em240117

Original article
DOI: 10.14529/em240117

AN ECONOMIC JUSTIFICATION OF PUBLIC TRANSPORT LANES IN CHELYABINSK

N.K. Goryaev, goriaevnk@susu.ru

N.S. Abramov, abram.nick@mail.ru

South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

Abstract. This paper investigates the effectiveness of public transport lanes. The study compares the current cost of the transport work and the cost of transport work when increasing the average speed of travel with dedicated public transport lanes. The recommendations of the Russian Ministry of Transport were used as the basis for the feasibility study. Based on changes in speed and travel times, the effect on the budget is assessed in monetary terms. Depending on the increase in speed, the budget effect is associated with a reduction in the required number of vehicles to deliver the same levels of transport services for the population.

The methodology allows us to evaluate not only the change in traffic flow parameters when implementing dedicated lanes for public transport, but also the economic effect of increasing the speed of travel. The work analyzes the economic effect of organizing a dedicated lane using specific municipal routes in the city of Chelyabinsk.

Keywords: public transport lanes, economic effect, public transport, municipal routes, speed of travel.

For citation: Goryaev N.K., Abramov N.S. An economic justification of public transport lanes in Chelyabinsk. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2024, vol. 18, no. 1, pp. 182–188. (In Russ.). DOI: 10.14529/em240117

Введение

Одной из ключевых сторон жизнедеятельности города является удовлетворение потребностей людей в транспортных перемещениях. Для решения данной задачи формируются системы городского пассажирского транспорта. Система городского пассажирского транспорта города Челябинска представлена наземными видами транспорта: автобус, троллейбус и трамвай. При этом автобусы и троллейбусы, в отличие от трамвая, движутся в общем транспортном потоке, в связи с чем они подвержены заторам, что негативно влияет на экономическую эффективность маршрутной сети. Одним из способов повышения экономической эффективности общественного транспорта является организация выделенных полос [1, 2].

В настоящее время полномочия по организации муниципальных пассажирских перевозок в городе Челябинске находятся у ОГКУ «Организатор перевозок Челябинской области» (далее – ОГКУ), являющегося подведомственной структурой Министерства дорожного хозяйства и транспорта Челябинской области (далее – Министерство) [3]. В условиях недостаточности бюджетных средств возможным путём повышения эффективности работы транспорта является организации выделенных полос, которые позволяют заказчику транспортной работы (ОГКУ) снизить нагрузку на областной бюджет в условиях ограниченных ресурсов [4].

Теория и методы

Методическими рекомендациями, утверждёнными Министерством транспорта Российской Федерации от 30.06.2020 г., сформированы предложения по повышению эффективности разрабатываемой и оптимизации существующей маршрутных сетей [5].

Согласно методическим рекомендациям реализация мероприятий, обеспечивающих приоритет пассажирского транспорта общего пользования, позволяет получить как бюджетный, так и социально-экономический эффект для пассажиров. Величина обоих эффектов зависит от степени повышения скорости движения маршрутного транспорта.

В зависимости от степени повышения скорости движения бюджетный эффект будет связан с сокращением необходимого количества транспортных средств при тех же параметрах транспортного обслуживания населения, что вызывает снижение потребности как в инвестициях, так и в эксплуатационных расходах.

Приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 30.12.2021 г. № 482 «Об утверждении методических рекомендаций по оптимизации систем транспортного обслуживания городских агломераций, а также внедрению цифровых технологий оплаты проезда и мониторинга транспортного обслуживания населения» утверждены предложения по оптимизации системы транспортного обслуживания городских агломера-

ций, в том числе в части транспортной инфраструктуры [6].

В целях обеспечения приоритетных условий движения пассажирского транспорта на участках улично-дорожной сети городов рекомендуется предусматривать выделенные полосы для движения пассажирского транспорта.

Обустройство выделенных полос рекомендуется проводить при соответствующем технико-экономическом обосновании с учетом интенсивности движения транспортных средств, наличия заторов и предзаторовых ситуаций, интенсивности движения маршрутных транспортных средств [7, 8].

В соответствии с требованиями Приказа Минтранса № 482 участки улично-дорожной сети должны отвечать минимальным требованиям для обустройства выделенных полос, а именно:

- 1) интенсивность движения превышает 10 единиц транспортных средств в час;
- 2) потенциальная провозная способность превышает 500 пассажиров в час;
- 3) процент задержки в пути превышает 25 % относительно условий свободного потока.

Однако среди требований не установлен экономический эффект от реализации выделенных полос. В связи с чем в данной работе будет рассмотрена методика определения экономического эффекта для бюджета от внедрения выделенных полос для общественного транспорта, которая будет апробирована на примере муниципальных маршрутов в городе Челябинске.

Результаты работы

Одной из ключевых артерий города Челябинска является проспект Ленина, где будние дни в пиковые часы (с 7:30 до 9:00 и с 17:30 до 19:00) проходит до 200 единиц общественного транспорта в час или более 30 маршрутов, что делает проспект Ленина самой загруженной магистралью.

В 2023 году Администрацией города Челябинска была организована выделенная полоса для маршрутных транспортных средств на проспекте Ленина на участке от улицы Рождественского до улицы Воровского. По предварительным результатам проведённого мониторинга движения средняя скорость движения на участке повысилась на 10 % [9].

На данном участке проходит два магистральных автобусных маршрута № 2 «Чурилово – Петра Столыпина» и № 4 «Мамина – Парк Гагарина». Магистральные маршруты отличаются прямолинейностью трассы движения, обслуживанием автобусами большого и особо большого классов с интервалом движения до 10 минут в пиковые часы. Характеристики вышеуказанных маршрутов представлены в табл. 1.

По данным государственного контракта автобусный маршрут № 2 в сентябре 2023 года должен был выполнить 158 929,8 км транспортной работы или 6435 рейсов.

По данным государственного контракта автобусный маршрут № 4 в сентябре 2023 года должен был выполнить 80 426,40 км транспортной работы или 6486 рейсов.

В соответствии с установленным расписанием на проезд участка от улицы Рождественского до улицы Воровского маршрутам даётся 12 минут.

В среднем после ввода в сентябре выделенной полосы автобусы маршрутов № 2 и № 4 проезжают участок на 1 минуту быстрее в зависимости от времени суток (без корректировки расписания движения).

Временной эффект от внедрения выделенной полосы представлен на рис. 1.

Исходя из полученных данных, высвобождается порядка 6435 минут по маршруту № 2 и 6486 минут – по маршруту № 4.

Приказом Министерства транспорта РФ от 20 октября 2021 г. № 351 «Об утверждении Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, ис-

полнителем), при осуществлении закупок в сфере регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом» установлен обязательный порядок определения начальной (максимальной) цены контракта (далее – НМЦК) [10].

За период с 01.01.2023 г. по 31.12.2023 г. количество часов работы на маршруте № 2 составляет 107 983,40 часов, а продолжительность работы одного автобуса большого класса – 3599,45 часов.

За период с 01.01.2023 г. по 31.12.2023 г. количество часов работы на маршруте № 4 составляет 67 905,07 часов, а продолжительность работы одного автобуса большого класса – 3395,25 часов.

Учитывая эффект от внедрённой выделенной полосы на проспекте Ленина (см. рис. 1), проведём сравнительный анализ существующего и перспективного НМЦК (табл. 2).

Таким образом, выделенная полоса позволяет улучшить технико-экономические показатели маршрутов (см. табл. 2).

В соответствии с Приказом Минтранса РФ

Таблица 1
Характеристика маршрутов по контрактам 2023 года (разработана авторами на основе данных, предоставленных ОГКУ «Организатор перевозок Челябинской области»)

№ маршрута	Наименование маршрута	Количество транспортных средств	Пиковый интервал движения, минут	Объем работ, км	Стоимость 1 км, руб.	Цена контракта, руб.
2	Чурилово – Петра Столыпина	30	5–7	1 879 286,6	25,00	46 982 165
4	Мамина – Парк Гагарина	20	6	973 424,8	25,00	24 335 620

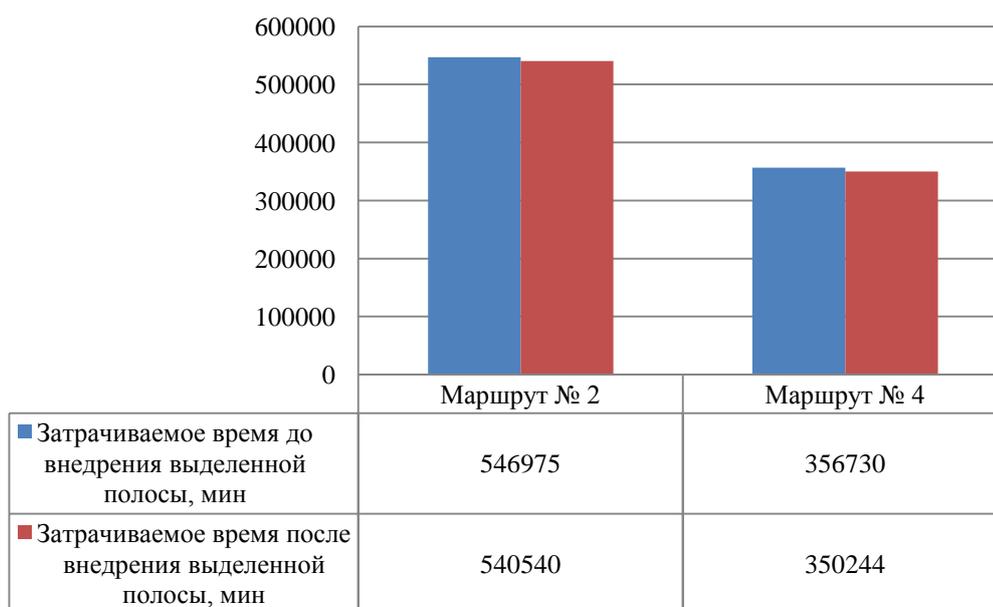


Рис. 1. Временной эффект от внедрения выделенной полосы (разработан авторами на основе данных, предоставленных ОГКУ «Организатор перевозок Челябинской области»)

№ 482 выполнено технико-экономическое обоснование необходимости организации выделенной полосы на проспекте Ленина на участке от улицы Воровского до улицы Энгельса как продолжение организованного участка в 2023 году, представленное в табл. 3. Для анализа эффекта от внедрения выделенной полосы проводились замеры в пиковые и межпиковые часы в условно свободных дорожных условиях (после 21:00) [11].

Полученные результаты, представленные в табл. 3, соответствуют требованиям о целесообразности обустройства выделенной полосы.

Автобусные маршруты № 2 и № 4 также следуют по данному участку.

Принимая во внимание потенциальное увеличение средней скорости движения по маршрутам с 13,66 до 19,53 км/ч (порядка 2-х минут экономии), можно оценить потенциальную экономическую эффективность нового участка выделенной полосы.

Визуализация полученных значений представлена на рис. 2 и 3.

Экономический эффект от внедрения выделенной полосы на предложенном участке по маршруту № 4 составляет 1 380 278,07 рублей (см. рис. 2), а экономический эффект от внедрения выделенной полосы на предложенном участке по маршруту № 2 составляет 1 370 994,24 рублей (см. рис. 3). Суммарная экономия по 2 маршрутам, проходящим по проспекту Ленина, составляет 2 751 272,31 рублей.

Необходимо отметить, что на протяжении всего проспекта Ленина на разных его участках проходят более 30 маршрутов общественного транспорта, часть из которых осуществляет перевозки по регулируемому тарифу, а значит, получает оплату за выполненную транспортом работу.

Учитывая полученные данные эффективности реализации выделенной полосы в 2023 году и потенциальную эффективность выделенной полосы на перспективном участке улично-дорожной сети, следует продолжить работы по организации приоритетного движения общественного транспорта, так как это положительно влияет на экономическую составляющую как отдельно взятых маршрутов, так и маршрутной сети в целом.

Обсуждение и выводы

Предлагаемая методика позволяет оценить не только изменение параметров движения транспортных потоков при реализации выделенных полос для общественного транспорта, но и экономический эффект для бюджета от повышения скорости сообщения.

В ходе работы проанализирован эффект от организованной в 2023 году выделенной полосы на проспекте Ленина на участке от улицы Рождественского до улицы Воровского в части изменения скорости и времени движения, а также её экономическая эффективность. Кроме того, рассмотрен новый участок выделенной полосы на проспекте Ленина

Таблица 2
Сравнительный анализ существующего и перспективного НМЦК (разработана авторами на основе данных, предоставленных ОГКУ «Организатор перевозок Челябинской области»)

Маршрут	Существующее НМЦК, руб.	Перспективное НМЦК (в ценах 2023 года), руб.	Экономия, руб.	Стоимость 1 км пробега при 100 % НМЦК, руб.	Дополнительный пробег, км	Дополнительные рейсы, шт.
№ 2	148 210 571,91	147 753 573,83	456 998,08	76,87	5945	120
№ 4	70 119 861,05	69 659 768,36	460 092,69	71,70	6417	259

Таблица 3
Технико-экономическое обоснование (разработана авторами на основе данных, предоставленных ОГКУ «Организатор перевозок Челябинской области»)

Показатель	Значение показателя
Разброс средней скорости движения в течение суток, км/ч	От 13,66 до 19,53
Процент задержки в пути в зависимости от времени суток, %	30
Количество маршрутов, шт.	От 16 до 19
Интенсивность движения, ед./час	От 137 до 166
Потенциальная провозная способность, тыс. пасс./час	От 7,4 до 7,9

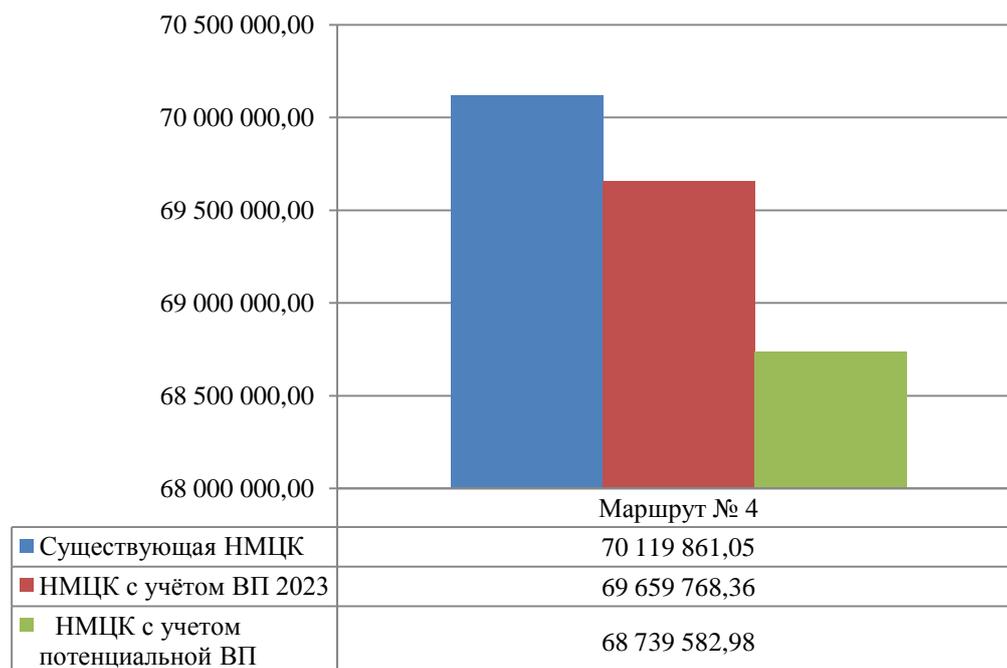


Рис. 2. Сравнение существующей НМЦК с потенциальной по маршруту № 4 (разработан авторами на основе данных, предоставленных ОГКУ «Организатор перевозок Челябинской области»)

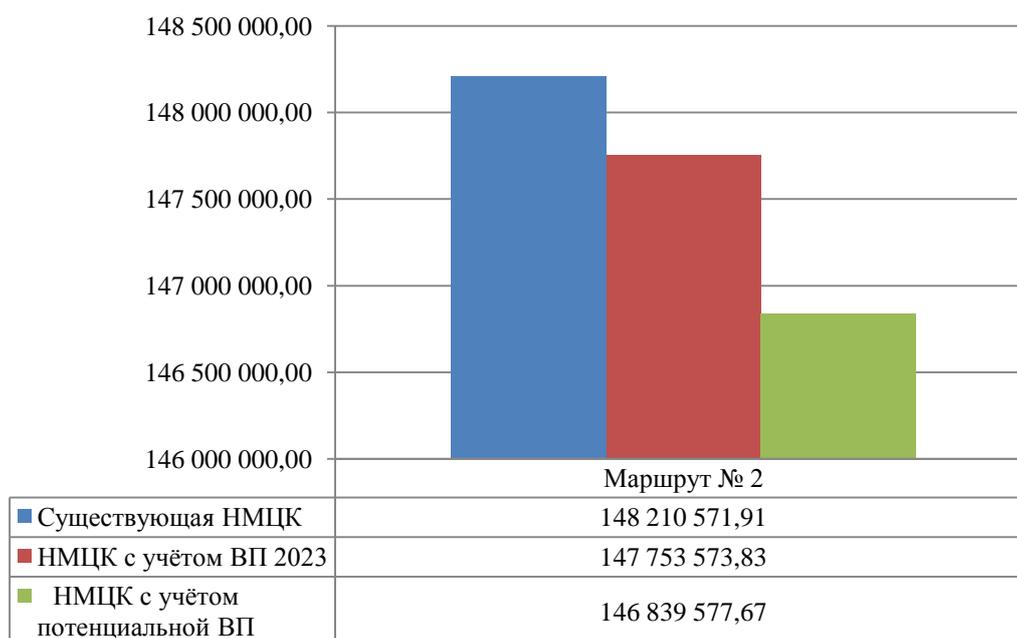


Рис. 3. Сравнение существующей НМЦК с потенциальной по маршруту № 2 (разработан авторами на основе данных, предоставленных ОГКУ «Организатор перевозок Челябинской области»)

от улицы Воровского до улицы Энгельса и оценена его экономическая эффективность при формировании начальной максимальной цены контракта при

условии её внедрения. Суммарный экономический эффект составил 2 751 272,31 рублей, беря в расчёт только 2 автобусных маршрута.

Список литературы

1. Барышников В.А. «Выделенная» полоса как мероприятие для улучшения качества городского общественного транспорта // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности: материалы VI Всероссийской (с международным участием) научно-технической конференции молодых исследователей, Волгоград, 22–27 апреля 2019 года / под общ. ред. Н.Ю. Ермиловой, И.Е. Степановой. Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2019. С. 24–25. EDN: BGTMXN.
2. Коптелов О.Г., Таубкин Г.В., Быкова Г.П. Зарубежный опыт организации маршрутных пассажирских перевозок с использованием различных уровней приоритетов движения // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. 2016. Т. 1. С. 183–187. EDN: WXGZRB.
3. Сайт Министерства дорожного хозяйства и транспорта Челябинской области [Электронный ресурс]. URL: https://mindortrans.gov74.ru/mindortrans/activities/transport/reg_tarifi.htm.
4. Горяев Н.К., Абрамов Н.С., Бандурко С.О. Сравнительный анализ стоимости транспортной работы в системе общественного транспорта Челябинской агломерации // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2023. Т. 17, № 2. С. 188–193. DOI: 10.14529/em230217. EDN: YKJHLQ.
5. Методические рекомендации по разработке Документа планирования регулярных перевозок пассажиров и багажа по муниципальным и межмуниципальным маршрутам автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом (утв. Минтрансом России 30.06.2020) [Электронный ресурс]. URL: <https://sudact.ru/law/metodicheskie-rekomendatsii-po-razrabotke-dokumenta-planirovaniia-reguliarnykh/>
6. Приказ Министерства транспорта РФ от 30 декабря 2021 г. № 482 «Об утверждении методических рекомендаций по оптимизации систем транспортного обслуживания городских агломераций, а также внедрению цифровых технологий оплаты проезда и мониторинга транспортного обслуживания населения» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403423478/>.
7. Обеспечение приоритета городского пассажирского транспорта общего пользования на улично-дорожной сети города / Е.В. Фомин, В.А. Зеер, Е.С. Арефьева, Н.В. Голуб // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. 2020. Т. 17, № 3(73). С. 390–399. DOI: 10.26518/2071-7296-2020-17-3-390-399. EDN: MSEZEF.
8. Павлов С.Н., Грефенштейн А.П. Совершенствование методики оценки целесообразности введения выделенной полосы в крупных городах // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. 2020. № 4(55). С. 19–25. EDN: AZEORH
9. Телеграмм-канал «Челябинский общественный транспорт» [Электронный ресурс]. URL: <https://t.me/cheltrans/754>.
10. Приказ Министерства транспорта РФ от 20 октября 2021 г. № 351 «Об утверждении Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), при осуществлении закупок в сфере регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403170886/>.
11. Далецкая А.В., Колганов С.В. Оценка целесообразности введения на улично-дорожной сети приоритетного движения общественного транспорта // Транспортные системы. 2023. № 3(29). С. 4–11. DOI: 10.46960/2782-5477_2023_3_4. EDN: MZDTFU.

References

1. Baryshnikov V. A. “Dedicated” lane as an event to improve the quality of urban public transport/ *Aktual'nye problemy stroitel'stva, ZhKKh i tekhnosfernoy bezopasnosti* [Actual problems of construction, housing and communal services and technosphere safety]. Volgograd, 2019, pp. 24–25. (In Russ.) EDN: BGTMXN.
2. Koptelov O.G., Taubkin G.V., Bykova G.P. Foreign experience in the organization of route passenger transportation using different levels of traffic priorities. *Modernizatsiya i nauchnye issledovaniya v transportnom komplekse* [Modernization and scientific research in the transport complex], 2016, vol. 1, pp. 183–187. (In Russ.) EDN: WXGZRB.
3. *Sayt Ministerstva dorozhnogo khozyaystva i transporta Chelyabinskoy oblasti* [Website of the Ministry of Road Economy and Transport of the Chelyabinsk region]. URL: https://mindortrans.gov74.ru/mindortrans/activities/transport/reg_tarifi.htm
4. Goryaev N.K., Abramov N.S., Bandurko S.O. Comparative analysis of the cost of transport work in the public transport system of the Chelyabinsk agglomeration. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2023, vol. 17, no. 2, pp. 188–193. (In Russ.). DOI: 10.14529/em230217
5. *Metodicheskie rekomendatsii po razrabotke Dokumenta planirovaniya regulyarnykh perevozk passazhirov i bagazha po munitsipal'nykh i mezhmunitsipal'nykh marshrutam avtomobil'nykh transportom i gorodskim nazemnym elektricheskimi transportom* [Methodological recommendations for the development of a Document

for planning regular transportation of passengers and luggage on municipal and intermunicipal routes by road and urban ground electric transport]. Approved by the Ministry of Transport of Russia 30.06.2020). URL: <https://sudact.ru/law/metodicheskie-rekomendatsii-po-razrabotke-dokumenta-planirovaniia-reguliarnyk/>

6. *Prikaz Ministerstva transporta RF ot 30 dekabrya 2021 g. № 482 «Ob utverzhdenii metodicheskikh rekomendatsiy po optimizatsii sistem transportnogo obsluzhivaniya gorodskikh aglomeratsiy, a takzhe vnedreniyu tsifrovyykh tekhnologiy oplaty proezda i monitoringa transportnogo obsluzhivaniya naseleniya»* [Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation No. 482 dated December 30, 2021 “On approval of methodological recommendations on optimization of transport service systems for urban agglomerations, as well as the introduction of digital technologies for fare payment and monitoring of public transport services”]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403423478/>

7. Fomin E.V., Zeer V.A., Arefyeva E.S., Golub N.V. Ensuring the priority of public urban passenger transport on the city's road network. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta* [Bulletin of the Siberian State Automobile and Road University], 2020, vol. 17, no. 3(73), pp. 390–399. (In Russ.) DOI: 10.26518/2071-7296-2020-17-3-390-399. EDN: MSEZEF.

8. Pavlov S.N., Grefenstein A.P. Improving the methodology for assessing the feasibility of introducing a dedicated lane in large cities. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta putey soobshcheniya* [Bulletin of the Siberian State University of Railway Transport], 2020, no. 4(55), pp. 19–25. (In Russ.) EDN: AZEORH

9. *Telegramm-kanal «Chelyabinskiy obshchestvennyy transport»* [Telegram channel “Chelyabinsk public Transport”]. URL: <https://t.me/cheltrans/754>.

10. *Prikaz Ministerstva transporta RF ot 20 oktyabrya 2021 g. № 351 «Ob utverzhdenii Poryadka opredeleniya nachal'noy (maksimal'noy) tseny kontrakta, a takzhe tseny kontrakta, zaklyuchaemogo s edinstvennym postavshchikom (podryadchikom, ispolnitelem), pri osushchestvlenii zakupok v sfere regulyarnykh perevozok passazhirov i bagazha avtomobil'nyim transportom i gorodskim nazemnym elektricheskim transportom»* [Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation No. 351 dated October 20, 2021 “On Approval of the Procedure for Determining the Initial (Maximum) Contract Price, as well as the Price of the contract Concluded with the Sole Supplier (Contractor, Contractor), when Making purchases in the field of regular transportation of passengers and luggage by car-mobile transport and urban ground electric transport”]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403170886/>.

11. Daletskaya A.V., Kolganov S.V. Assessment of the feasibility of introducing priority public transport traffic on the street-road network. *Transportnye sistemy* [Transport systems], 2023, no. 3(29), pp. 4–11. (In Russ.) DOI: 10.46960/2782-5477_2023_3_4. EDN: MZDTFU.

Информация об авторах

Горяев Николай Константинович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия, goriaevnk@susu.ru

Абрамов Николай Сергеевич, аспирант кафедры автомобильного транспорта, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия, abram.nick@mail.ru

Information about the authors

Nikolay K. Goryaev, PhD (engineering science), associate professor, Road transport department, South Urals State University, Chelyabinsk, Russia; goriaevnk@susu.ru

Nikolay S. Abramov, PhD student, Road transport department, South Urals State University, Chelyabinsk, Russia; abram.nick@mail.ru

Статья поступила в редакцию 30.10.2023

The article was submitted 30.10.2023