

<https://doi.org/10.21122/2227-1031-2024-23-3-261-266>

УДК 656.131:656.138:656.016:65.011.42:33.338.001.36

Структурные преобразования затрат на перевозки пассажиров городским электрическим транспортом

Магистр О. А. Синицкая¹⁾, Т. А. Дойлидо¹⁾, канд. экон. наук, доц. Д. Н. Месник²⁾

¹⁾Белорусский научно-исследовательский институт транспорта «Транстехника» (Минск, Республика Беларусь),

²⁾Белорусский национальный технический университет (Минск, Республика Беларусь)

© Белорусский национальный технический университет, 2024
Belarusian National Technical University, 2024

Реферат. Транспортные предприятия Республики Беларусь сегодня находятся на этапе преодоления последствий пандемии COVID-19 и санкционного давления, связанных с особенностями развития ее экономики. Современные условия деятельности предприятий, оказывающих услуги по перевозке пассажиров, диктуют исполнителям услуг ориентироваться на структурное, организационное развитие, на повышение эффективности в удовлетворении изменяющихся запросов потребителей. Достичь экономического результата для такого рода предприятий равнозначно определению рационального соотношения затрат по производственным, материальным, финансовым и трудовым ресурсам в процессе оказания транспортных услуг. Процессы агломерации пассажирских перевозок в пригородном сообщении, урбанизации, а также появление новых технологических средств персональной мобильности усилили перестроение пассажиропотоков в обслуживании автомобильным транспортом общего пользования. В пригородных, городских пассажирских перевозках задействован чаще всего автомобильный и железнодорожный транспорт, реже – внутренний водный транспорт. Перевозки пассажиров осуществляются различными видами наземного транспорта: автобусами и электробусами, троллейбусами и трамваями, автомобилями-такси, а также транспортом, находящимся в личной собственности граждан, конкуренция между которыми зависит от отношения ценовых паритетов перевозчика и уровня доходов потребителей. Этим обусловлена необходимость пересмотра ценовых и неценовых мер гибкого реагирования транспортных перевозчиков пассажиров в процессе оказания социально значимых услуг. В приведенной статье исследована сущность услуг по перевозке пассажиров в регулярном сообщении в границах территории г. Минска применительно к современному уровню развития транспортно-логистической системы Республики Беларусь. Цель проведенного исследования состояла в разработке предложений по расчету стоимости транспортной работы на выполнение перевозок пассажиров на примере парка электрического транспорта г. Минска.

Ключевые слова: электрический транспорт, пассажирские перевозки, структура затрат, стоимость социально значимых услуг

Для цитирования: Синицкая, О. А. Структурные преобразования затрат на перевозки пассажиров городским электрическим транспортом / О. А. Синицкая, Т. А. Дойлидо, Д. Н. Месник // *Наука и техника*. 2024. Т. 23, № 3. С. 261–266. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2024-23-3-261-266>

Structural Transformations of Passenger Transportation Costs by Urban Electric Transport

V. A. Sinitskaya¹⁾, T. A. Doilido¹⁾, D. N. Mesnik²⁾

¹⁾Belarusian Research Institute of Transport “Transtekhnika” (Minsk, Republic of Belarus),

²⁾Belarusian National Technical University (Minsk, Republic of Belarus)

Abstract. Transport enterprises of the Republic of Belarus today are at the stage of overcoming the consequences of the COVID-19 pandemic and sanctions pressure related to the peculiarities of the development of its economy. Modern operating

Адрес для переписки

Месник Дмитрий Николаевич
Белорусский национальный технический университет
ул. Я. Коласа, 12,
220013, г. Минск, Республика Беларусь
Тел.: +375 17 292-75-31
eut_atf@bntu.by

Address for correspondence

Mesnik Dmitriy N.
Belarusian National Technical University
12, Ya. Kolasa str.,
220013, Minsk, Republic of Belarus
Tel.: +375 17 292-75-31
eut_atf@bntu.by

conditions for enterprises providing passenger transportation services dictate that service providers focus on structural and organizational development, and on increasing efficiency in meeting the changing demands of consumers. Achieving an economic result for this type of enterprise is equivalent to determining a rational ratio of costs for production, material, financial and labor resources in the process of providing transport services. The processes of agglomeration of passenger transportation in suburban traffic, urbanization, as well as the emergence of technologically new means of personal mobility have intensified restructuring of passenger flows in public transport services. In suburban and urban passenger transportation, road and rail transport is most often involved, and inland water transport is less common. Passenger transportation is carried out by various types of ground transport: buses and electric buses, trolleybuses and trams, taxi cars and also transport owned by citizens, the competition between which depends on the ratio of price parities of a carrier and the level of consumer income. In this regard, it is necessary to revise price and non-price measures of flexible response of transport carriers of passengers in the process of providing socially significant services. This paper examines the essence of services for the transportation of passengers in regular traffic within the boundaries of the territory of Minsk in relation to the current level of development of the transport and logistics system of the Republic of Belarus. The purpose of the study was to develop proposals for calculating the cost of transport work for passenger transportation using the example of the electric transport fleet in Minsk.

Keywords: electric transport, passenger transportation, cost structure, cost of socially significant services

For citation: Sinitskaya V. A., Doilido T. A., Mesnik D. N. (2024) Structural Transformations of Passenger Transportation Costs by Urban Electric Transport. *Science and Technique*. 23 (3), 261–266. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2024-23-3-261-266> (in Russian)

Введение

Совершенствование механизма взаимодействия субъектов транспортной деятельности при оказании услуг по перевозке пассажиров городским электрическим транспортом направлено на урегулирование порядка размещения государственного заказа на перевозки согласно действующему законодательству в области городского электрического транспорта, а также на определение порядка экономически обоснованных затрат с учетом действующей маршрутной сети городского электрического транспорта [1–3].

Сформированный порядок возмещения затрат на социально значимые услуги по перевозке пассажиров, находящийся под постоянным давлением изменяющейся рыночной ситуации, в том числе макроэкономических процессов воздействия, вынуждает адаптивно реагировать субъектов транспортной деятельности и прилагать усилия для повышения эффективности их

деятельности. Государственной программой «Транспортный комплекс» на 2021–2025 гг., утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.03.2021 № 165 (далее – Государственная программа), обозначены задачи по обеспечению доступности, повышению качества и безопасности услуг городского электрического транспорта [4]. Одним из приоритетов решения задач Государственной программы является обеспечение безубыточной работы транспортных предприятий посредством совершенствования подходов к возмещению экономически обоснованной стоимости затрат на выполнение перевозок пассажиров по регулируемым тарифам [5, 6].

Сеть транспортных маршрутов, сформированных городским электрическим транспортом, охватывает девять крупных городов Республики Беларусь с населением не менее 100 тыс. человек (рис. 1).



Рис. 1. Расположение населенных пунктов с маршрутной сетью городского электрического транспорта Республики Беларусь (Собственная разработка авторов на основании источников [7, 8]):

- – геолокация населенных пунктов с перевозками пассажиров городским электрическим транспортом;
- – геолокация населенных пунктов с перевозками пассажиров трамваями

Fig. 1. Location of settlements with the route network of urban electric transport of the Republic of Belarus (Authors' own development based on the source [7, 8]):

- – geolocation of settlements with the transportation of passengers by urban electric transport;
- – geolocation of settlements with the transportation of passengers by trams

На рис. 1 отмечены: девять населенных пунктов с обслуживанием населения пассажирскими перевозками городским электрическим транспортом; четыре населенных пункта с обустроенной инфраструктурой по предоставлению транспортными предприятиями услуг перевозки пассажиров трамваями, относящимися к экологически чистому виду транспорта. По всем отмеченным городам, за исключением Новополоцка и Мозыря, в числе городского электрического транспорта для перевозки пассажиров используются троллейбусы.

Основная часть

В Республике Беларусь парк городского электрического транспорта отличается по моделям. Парк трамваев г. Минска, который насчитывает на начало 2023 г. 133 единицы техники, включает такие модели, как АКСМ-60102, АКСМ-843 и АКСМ-743. Так, в структуре трамвайного парка филиала «Трамвайный парк» государственного предприятия «Минсктранс» трамваев модели: АКСМ-60102 – 95,6 %, АКСМ-843 – 3,7 %, АКСМ-743 – одна единица, или 0,7 %.

Троллейбусный парк г. Минска выделяется самой многочисленной в мире сетью маршрутов, протяженностью контактной сети, численностью троллейбусных транспортных средств [9]. По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, ежегодно троллейбусами перевозится примерно 35 % пассажиров г. Минска, и это является третьим показателем по перевозкам пассажиров после автобусов и метро. Всего на начало 2023 г. в парке г. Минска насчитывалось 715 единиц троллейбусов, в том числе модели 321 – 49,1 %; модели 203T70 – 20,3; модели 333 – 15,7; модели 43300D – 7,0; модели 32102 – 4,3; модели 32100D – 3,5; модель 33305 – 0,1 %. Из общей численности троллейбусного парка г. Минска 37,6 % прошли нормативный ресурс до капитального ремонта и примерно 52,0 % находятся на учете с самортизированным ресурсом. Средний срок эксплуатации троллейбусов г. Минска приблизился к 9,4 года, что в 1,7 раза ниже среднего срока эксплуатации трамваев филиала «Трамвайный парк» государственного предприятия «Минсктранс».

В рамках Государственной программы инновационным решением по развитию пассажирских перевозок экологически чистым видом транспорта особое место отводится электробусам [10, 11]. Прописанное в СТБ 2531–2018 «Перевозка пассажиров. Термины и определе-

ния», ГОСТ 31286–2005 «Транспорт дорожный. Основные термины и определения. Классификация» и других нормативно-правовых документах определение электробуса позволяет выделить его как разновидность автобуса, приводимого в движение электрическим двигателем от внутреннего перезаряжаемого источника энергии [12–14]. Впервые белорусское предприятие ОАО «УКХ «БКМ» в 2016 г. произвело электробусы моделей АКСМ-E420 и E433 Vitovt Electro и Vitovt Max Electro. В дальнейшем конструкторские решения по развитию электробусов отечественными производителями обеспечили рост запаса автономного хода с 12,5 до 50 км. Так, на базе троллейбуса АКСМ-321 представлен городской общественности электробус модели E321, оснащенный суперконденсатором с циклом полной зарядки/разрядки приблизительно 90 тыс. км. ОАО «МАЗ» выпущен в эксплуатацию электробус модели МАЗ 303E10, конструкцией которого предусмотрены литий-железо-фосфатные аккумуляторные батареи, обеспечивающие запас хода электробуса до 300 км. К настоящему времени, по данным государственного предприятия «Минсктранс», в парке городского электрического транспорта насчитывается 93 электробуса, что составляет порядка 11 % от общего количества трамваев и троллейбусов г. Минска.

На рис. 2 представлена структура по срокам эксплуатации таких моделей электробусов в г. Минске, как E321, E321-30, E433, МАЗ-303E10.

Данные рис. 2 свидетельствуют о том, что наибольшее количество задействованных в перевозках пассажиров электробусов пришлось на период эксплуатации 4–5 лет и составило 33,3 %. На период 1–2 года эксплуатации электробусов приходится 2,2 % (на 01.01.2023). Это свидетельствует о значительном замедлении обновления парка городского электрического транспорта по перевозкам пассажиров экологически чистыми видами транспортных средств, такими как электробусы.

Сдерживающими процесс обновления парка городского электрического транспорта г. Минска электробусами отмечены следующие причины: недостаточная развитость инфраструктуры электробусов, требующая значительных инвестиционных вливаний, высокая стоимость электробусов отечественных производителей (препятствует ее снижению импортная составляющая в стоимости производства электробуса), рост спроса на электробусы со стороны зарубежных потребителей, значительные расходы в эксплуатации электробуса и др.

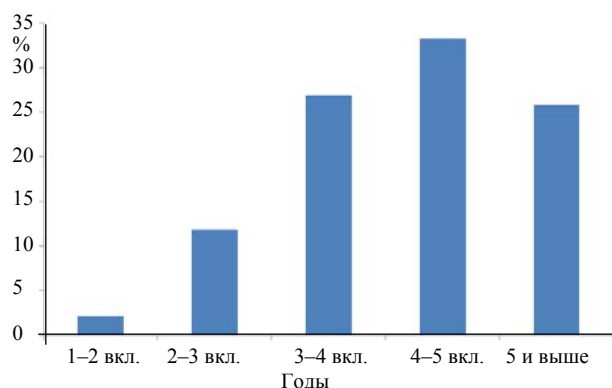


Рис. 2. Структура парка электробусов г. Минска по срокам эксплуатации, %
(Собственная разработка авторов на основании источника [7, 8])

Fig. 2. Structure of the electric bus fleet in Minsk by service life, %
(Authors' own development based on the source [7, 8])

Исследованием разработаны предложения по формированию статей затрат по видам городского электрического транспорта. На рис. 3 приведена структура затрат на перевозку пассажиров с учетом особенностей эксплуатации городского электрического транспорта и электробусов в регулярном сообщении г. Минска.

Исследование структуры затрат на перевозку пассажиров городским электрическим транспортом Минска свидетельствует о том, что наибольший удельный вес в общем объеме затрат приходится на заработную плату, который составил: по трамваям – 36,4 %, троллейбусам – 42,9 %, электробусам – 45 %; отчисления на социальное страхование – 13,2, 15,9, 6,2 %, соответственно.

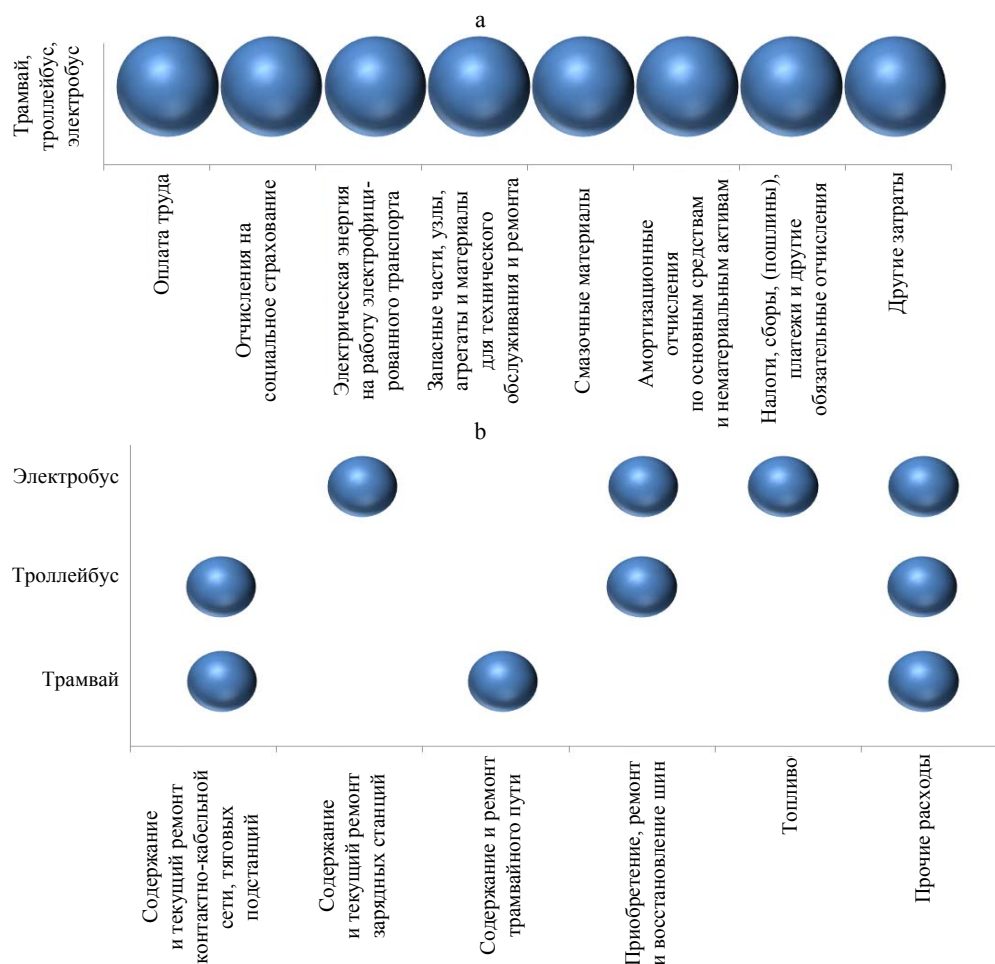


Рис. 3. Структура затрат по видам городского электрического транспорта (кроме железнодорожного и метро) в разрезе статей: а – основных; б – других затрат (Собственная разработка авторов на основании источника [7, 8])

Fig. 3. Cost structure by type of urban electric transport (except railway and metro) in the context of:
a) main expense items; b) other cost items (Authors' own development based on the source [7, 8])

Следует отметить значительный удельный вес по статье «Электроэнергия на работу электрифицированного транспорта»: по трамваям – 13,5 %, троллейбусам – 15,0 %, электробусам – 9,3 %. Как видно из рис. 3б, затраты по видам городского электрического транспорта по статье «Содержание и текущий ремонт контактно-кабельных сетей, тяговых электрических подстанций» по трамваям составили 5,0 %, троллейбусам – 10,9 %; «Содержание и текущий ремонт зарядных станций» по электробусам – 6,9 %; «Содержание и ремонт трамвайного пути» – 14,9 %; «Прочие затраты» по трамваям – 11,7 %, троллейбусам – 10,3 %, электробусам – 12,8 %.

Традиционно группировка затрат по элементам способствует изучению влияния технического прогресса на структурные преобразования затрат на перевозку пассажиров городским электрическим транспортом. Считается, что электрический транспорт относится к высокому уровню развития технического прогресса. В связи с этим следует ожидать, что доля затрат на оплату труда будет сокращаться при одновременном росте доли амортизационных отчислений по основным средствам и нематериальным активам в общей структуре затрат. С другой стороны, оплата труда является составляющей добавленной стоимости, то есть показателя, характеризующего результативность деятельности транспортного предприятия. В этом случае наблюдается отклонение от общепринятого понимания: чем выше уровень технического прогресса, тем более высокая результативность работы предприятий. Имеет место баланс между достаточным уровнем результативности и уровнем развития технического прогресса, выраженного долей амортизационных отчислений по основным средствам и нематериальным активам в общей структуре затрат по оказанию услуг перевозки пассажиров. Определенно этот баланс служит критерием использования потенциальных возможностей хозяйствующего субъекта.

ВЫВОДЫ

1. Разработаны предложения по формированию статей затрат по видам городского электрического транспорта г. Минска.

2. Практическая значимость полученных результатов предусматривает достижение экономического и социального эффекта при оказании услуг по перевозке пассажиров городским электрическим транспортом, чему сегодня способствуют экономические условия обоснования объемов государственных субсидий и порядка оплаты транспортной работы при выполнении

перевозок пассажиров в регулярном сообщении доступным потребителю электрическим транспортом.

3. В практической деятельности транспортных предприятий в основе управления затратами лежат профессиональные навыки их персонала в умении экономить ресурсы (ресурсосбережение, энергосбережение), освоении новых методов стандартизации в соответствии с основными положениями Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. в контексте Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. [16].

4. Разработанные предложения направлены на совершенствование порядка оплаты транспортной работы с использованием электрического транспорта, а также учитывают приведение в соответствие затраты на услуги пассажирских перевозок городским электрическим транспортом при условии обоюдно выгодного соблюдения баланса интересов потребителей и перевозчика с точки зрения эффективного использования бюджетных средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ развития различных видов городского электрического транспорта в Полоцке и Новополоцке / Д. В. Капский [и др.] // Наука и техника. 2022. Т. 21, № 2. С. 150–157. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2022-21-2-150-157>.
2. О реализации постановления Совета Министров Республики Беларусь, 11 янв. 2023 г., № 22 [Электронный ресурс]: постановление Министерства транспорта и коммуникаций, 19 янв. 2023 г., № 4. Режим доступа: https://base.spininform.ru/show_doc.fwx/show_doc.fwx?rgn=147818.
3. О проведении эксперимента по оплате транспортной работы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 11 янв. 2023 г., № 22. Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22300022>. Дата доступа: 28.05.2023.
4. О Государственной программе «Транспортный комплекс» на 2021–2025 гг. [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 марта 2021, № 165. Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100165&p1=1>. Дата доступа: 09.07.2023.
5. Месник, Д. Н. Рынок пассажирских перевозок Республики Беларусь: развитие, структурные изменения, тенденции / Д. Н. Месник, Т. В. Пильгун, О. И. Мойсак // Новая экономика. 2021. № 1 (77). С. 68–80.
6. Структура пассажирооборота в 2021 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayushchaya-sreda/sovместnaya-sistema-ekologicheskoi-informatsii2/h-passazhirooborot/h-1-passazhirooborot/>. Дата доступа: 20.12.2022.
7. Статистический ежегодник 2020 / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. Минск: Информационно-вычислитель-

- ный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь, 2020. 436 с.
8. Транспорт в Республике Беларусь 2020 / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. Минск: Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь, 2020. 23 с.
 9. История минского троллейбуса [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://tochka.by/articles/life/po_prospektu_nezavisimosti_snova_ezdyat_trolleybusy_video/. Дата доступа: 09.07.2023.
 10. Месник, Д. Н. Экономико-организационный механизм стимулирования развития экологически чистых технологий на транспорте / Д. Н. Месник, Д. А. Вечёрко // Наука и техника. 2023. Т. 22, № 3. С. 248–255. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2023-22-3-248-255>.
 11. Месник, Д. Н. Развитие транспортно-логистической системы в условиях формирования инновационной экономики / Д. Н. Месник. Минск: БНТУ, 2023. 282 с.
 12. Об утверждении Правил перевозок пассажиров городским электрическим транспортом и Правил перевозок пассажиров метрополитеном [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 22 нояб. 2014 г., № 1088 (в ред. от 12 нояб. 2020 г., № 642). Режим доступа: <https://minsktrans.by/wp-content/uploads/2021/03/1088.pdf>.
 13. О некоторых вопросах автомобильных перевозок пассажиров [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, № 972, 30 июня 2008 г. Режим доступа: <http://vitoperator.by/normativnye-dokumenty>. Дата доступа: 12.07.2023.
 14. О городском электрическом транспорте и метрополитене [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 05 мая 2014 г., № 141-З. Режим доступа: <http://vitoperator.by/normativnye-dokumenty>. Дата доступа: 12.07.2023.
 15. Перевозка пассажиров. Термины и определения: СТБ 2531–2018. Минск: Госстандарт, 2018. 60 с.
 16. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. / Национальная комиссия по устойчивому развитию Республики Беларусь; редкол.: Я. М. Александрович [и др.]. Минск: Юнипак, 2014. 132 с.

Поступила 15.08.2023
Подписана к печати 15.10.2023
Опубликована онлайн 31.05.2024

REFERENCES

1. Kapskiy D. V., Kuzmenko V. N., Krasilnikava A. S., Semchenkov S. S., Kot E. N., Larin O. N. (2022) Analysis of Development of Various Types of Urban Electric Transport in Polotsk and Novopolotsk. *Nauka i Tehnika = Science & Technique*, 21 (2), 150–157. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2022-21-2-150-157> (in Russian).
2. *About implementation of the Resolution of Council of Ministers of the Republic of Belarus of January 11, 2023 No 22*. Resolution of the Ministry of Transport and Communications of January 19, 2023 No 4. Available at: https://base.spinform.ru/show_doc.fwx/show_doc.fwx?rgn=147818 (in Russian).
3. *About Carrying Out Experiment on Payment for Transport Work*. Resolution of Council of Ministers of the Republic of Belarus of January 11, 2023 No 22. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22300022> (accessed 28 May 2023) (in Russian).
4. *On the State Program "Transport Complex" for 2021–2025*. Resolution of Council of Ministers of the Republic of Belarus of March 23, 2021 No. 165. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100165&p1=1> (accessed 09 July 2023) (in Russian).
5. Mesnik D. N., Pilgun T. V., Moisak O. I. (2021) Passenger Transportation Market of the Republic of Belarus: Development, Structural Changes, Trends. *Novaya Ekonomika [New Economics]*, (1), 68–80 (in Russian).
6. *Passenger Turnover Structure in 2021*. Available at: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makro-ekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayushchaya-sreda/sovmetnaya-sistema-ekologicheskoi-informatsii/h-passazhirooborot/h-1-passazhirooborot/> (accessed 20 December 2022) (in Russian).
7. National Statistical Committee of the Republic of Belarus (2020) *Statistical Yearbook 2020*. Minsk, Information and Computing Center of the National Statistical Committee of the Republic of Belarus. 436 (in Russian).
8. National Statistical Committee of the Republic of Belarus (2020) *Transport in the Republic of Belarus 2020*. Minsk, Information and Computing Center of the National Statistical Committee of the Republic of Belarus. 23 (in Russian).
9. *History of the Minsk Trolleybus*. Available at: https://tochka.by/articles/life/po_prospektu_nezavisimosti_snova_ezdyat_trolleybusy_video/ (accessed 09 July 2023) (in Russian).
10. Mesnik D. N., Vecherko D. A. (2023) Economic and Organizational Mechanism for Stimulating Development of Environmentally Friendly Technologies in Transport. *Nauka i Tehnika = Science & Technique*, 22 (3), 248–255. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2023-22-3-248-255> (in Russian).
11. Mesnik D. N. (2023) *Development of the Transport and Logistics System in the Context of the Formation of an Innovative Economy*. Minsk, Belarusian National Technical University. 282 (in Russian).
12. *On Approval of the Rules for the Transportation of Passengers by Urban Electric Transport and the Rules for the Transportation of Passengers by Metro*: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus Dated November 22, 2014 No 1088: Edited on November 12, 2020 No 642. Available at: <https://minsktrans.by/wp-content/uploads/2021/03/1088.pdf> (in Russian).
13. *On Some Issues of Road Transportation of Passengers. Dated June 30, 2008*. Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus No 972. Available at: <http://vitoperator.by/normativnye-dokumenty> (accessed 12 July 2023) (in Russian).
14. *On Urban Electric Transport and Metro*. Law of the Republic of Belarus dated 05.05.2014 No 141-Z. Available at: <http://vitoperator.by/normativnye-dokumenty> (accessed 12 July 2023) (in Russian).
15. STB 2531–2018. *Transportation of Passengers. Terms and Definitions*. Minsk, Gosstandart Publ. 60 (in Russian).
16. National Commission for Sustainable Development of the Republic of Belarus (2014) *National Strategy for Sustainable Socio-Economic Development of the Republic of Belarus for the Period Until 2030*. Minsk, Unipak Publ. 132 (in Russian).

Received: 15.08.2023

Accepted: 15.10.2023

Published online: 31.05.2024