

Совершенствование методов организации перевозок и управления в бизнесе такси

М. Н. Крипак¹✉, О. А. Лебедева², Ю. О. Полтавская²

¹Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, Российская Федерация

²Ангарский государственный технический университет, г. Ангарск, Российская Федерация

✉ marikol@yandex.ru

Резюме

Расширение сферы применения общественного транспорта – одна из актуальных тенденций развития современной транспортной системы, поэтому необходимо обеспечить высокую надежность его функционирования, а также усилить привлекательность по сравнению с индивидуальным транспортом. Важную промежуточную роль между индивидуальным транспортом и транспортом общего пользования играет такси. В статье рассматривается существующая ситуация с рынком такси в России, а также примеры решения некоторых проблемных вопросов, связанных с бизнесом такси за рубежом. Отмечено, что современного и отвечающего всем требованиям закона, регламентирующего перевозку пассажиров и багажа сухопутным транспортом или такси нет, и приведены нормативные документы, которые регулируют лишь самые общие аспекты. Предлагается инструмент для оценки качества обслуживания пассажиров автомобилями такси. Рассматриваются факторы, влияющие на пассажирские перевозки легковыми такси. Для определения закономерности использован показатель количества заказов, принятых перевозчиками за год. Модель структурного уравнения позволяет изучить влияние взаимосвязи между удовлетворенностью пассажиров и показателями качества обслуживания. Предложена методика расчета требуемого количества автомобилей такси с учетом влияния выбранных факторов. Таким образом, данный подход позволяет моделировать исследуемый процесс транспортного обслуживания, учитывая как «скрытые», так и анализируемые переменные. Предложенная методология может быть применена как транспортными предприятиями города, работающими в бизнесе такси, так и проектными организациями для анализа показателей качества обслуживания и проведения мероприятий, направленных на повышение качества предоставляемых услуг.

Ключевые слова

автомобильные перевозки, транспортная система, такси, общественный транспорт, управление

Для цитирования

Крипак М.Н. Совершенствование методов организации перевозок и управления в бизнесе такси / М.Н. Крипак, О. А. Лебедева, Ю. О. Полтавская // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2021. – № 3 (71). – С. 121–127. – DOI: 10.26731/1813-9108.2021.3(71).121-127

Информация о статье

поступила в редакцию: 18.03.2021, поступила после рецензирования: 09.04.2021, принята к публикации: 15.04.2021

Improvement of transportation organization and management methods in taxi business

M. N. Kripak¹✉, O. A. Lebedeva², Yu. O. Poltavskaya²

¹Sevastopol State University, Sevastopol, the Russian Federation

²Angarsk State Technical University, Angarsk, the Russian Federation

✉ marikol@yandex.ru

Abstract

Expanding the scope of public transport is one of the current trends in the development of a modern transport system, therefore it is necessary to ensure high reliability of its functioning, as well as to increase its attractiveness as compared to personal transport. Taxis play an important intermediate role between personal and public transport. The article examines the current situation with the taxi market in Russia, as well as examples of solving some problematic issues related to the taxi business abroad. It is noted that there is no modern law to meet all the legal requirements for regulating the passengers and baggage transportation by land transport or taxi with some regulatory instruments given that regulate only the most general aspects. A tool for assessing the quality of passenger service by taxi cars is proposed. The factors influencing passenger transportation by passenger taxis are considered. To determine the pattern, the indicator of the number of orders received by carriers per year was used. The structural equation model allows exploring the impact of the relationship between passenger satisfaction and service quality index. A technique is proposed for calculating the required number of taxi cars, taking into account the influence of the selected factors. Thus, the approach allows modeling the investigated process of transport service, taking into account both "hidden" and analyzed variables.

The proposed methodology can be applied both by city transport enterprises operating in the taxi business and by design organizations to analyze service quality indicators and carry out activities aimed at improving the quality of services provided.

Keywords

road transportation, transportation system, taxi, public transport, management

For citation

Kripak M. N., Lebedeva O. A., Poltavskaya Yu. O. Sovershenstvovaniye organizatsii metodov perevozok i upravleniya v biznese taksi [Improvement of transportation organization and management methods in taxi business]. *Sovremennye tekhnologii. Sistemnyi analiz. Modelirovanie* [Modern Technologies. System Analysis. Modeling], 2021, No. 3 (71), pp. 120–127.– DOI: 10.26731/1813-9108.2021.3(71).120-127

Article Info

Received: 18.03.2021, Revised: 09.04.2021, Accepted: 15.04.2021

Введение

Одной из актуальных тенденций развития современной транспортной системы является расширение сферы применения общественного транспорта. Промежуточное место между общественным и личным транспортом занимает такси. Развитие, регулирование и организация этой сферы транспорта является на сегодняшний день неотъемлемой частью развития крупного города.

Доступность и объективная востребованность услуг частных перевозок (из-за недостаточного количества видов городского пассажирского транспорта общего пользования, и удовлетворения потребностей населения в передвижениях в вечернее и ночное время суток) определяют функционирование обширного сектора национальной экономики – «рынка такси». Численность работающих в такси составила около 600 тыс. чел. по состоянию на 2019 г., а совокупная выручка – около 621 млрд руб. (0,6 % валового внутреннего продукта) [1].

Возникший экономический спад ввиду пандемии коронавируса (COVID-19) и последующий за ним период самоизоляции привели к уменьшению спроса в марте – апреле 2020 г. на 20–50 % и более на услуги такси, что усложнило решение задач, стоящих перед данным сектором. В связи с этим стоит отметить актуальность исследований, направленных на совершенствование методов организации перевозок и управления в бизнесе такси с учетом применения ограничительных мер.

Постановка задачи

В последнее время появилось много служб такси, завуалированных под «транспортные компании», «диспетчерские службы», «службы заказа», даже «транспортные клубы». Эта «нездоровая» конкуренция приводит к уменьшению цены и понижению качества обслуживания.

Рынок транспортных услуг является одним из важных регулируемых экономических сегментов [2–4].

В Турции деятельность агрегаторов такси запрещена, в европейских странах (Германия, Великобритания) – осложнена постоянными проверками

и временными запретами: искусственное ограничение количества выдаваемых лицензий на услуги такси, такая практика используется с 1834 г. [2–5].

В настоящее время во многих странах (США, Франции и др.) сохраняется подобная система квотирования рынка такси. Это приводит к искусственному ограничению числа такси и, как следствие, высокой стоимости получения новой лицензии или приобретения ее на «вторичном рынке». Например, городская комиссия по такси и лимузинам Нью-Йорка (New York City Taxi and Limousine Commission, NYCTLC) имеет право поддерживать количество действующих лицензий на желтые такси (тип hail) на уровне 13 587 ед.

Активное реформирование всей системы таксомоторных перевозок началось в 2011 г. со вступления в силу Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 21 апреля 2011 г. № 69-ФЗ [6, 7], четыре статьи которого были посвящены поправкам, имеющим непосредственное отношение к такси. С этого момента появилась возможность применения мер административного принуждения в виде административной ответственности за нарушение правил перевозок пассажиров и багажа легковым такси; перевозку пассажиров и багажа легковым такси с водителем, не имеющим разрешения на данный вид деятельности. Современного и отвечающего всем требованиям закона, регламентирующего перевозку пассажиров и багажа сухопутным транспортом или такси нет, указанный закон на деле не работает и, по мнению большинства участников перевозочного процесса, является устаревшим и недоработанным.

Государственное регулирование рынка легкового такси в России в настоящее время осуществляется с помощью ряда разрозненных документов (табл.).

Как видно из таблицы «Обзор нормативных актов в области организации перевозок легковым такси», нормативные документы осуществляют регулирование общих аспектов и не содержат новые понятия, такие как «нелегальный перевозчик» и «интер-

Государственное регулирование рынка легкового такси в России
State regulation of the passenger taxi market in Russia

Документ	Объем документа (а.л.)	Направление регулирования / основные положения
Закон от 21.04.2011 №69-ФЗ (ст.9)	0,50	1. Процедурные особенности получения разрешения на осуществление деятельности такси 2. Требования к такси: шахматная расцветка на бортах, специальный цвет по требованию субъекта РФ желтый фонарь на крыше 3. Требования к таксистам: водительский стаж не менее 3 лет 4. Требования к таксопаркам: контроль технического состояния такси перед выходом на линию, обеспечение предрейсового медосмотра водителя, техобслуживание и ремонт такси 5. Субъект РФ вправе ограничить число такси
Устав автотранспорта от 08.11.2007 (ст. 31-33, 36.1)	0,05	1. Перевозка пассажиров и багажа такси осуществляется на основании публичного договора фрахтования, заключенного в устной форме 2. Фрахтовщик обязан выдать фрахтователю квитанцию в форме бланка строгой отчетности или кассовый чек
Правила перевозок автомобильным транспортом от 14.02.2009 (ст. 102-121)	0,15	1. На передней панели легкового такси справа от водителя размещается следующая информация: наименование фрахтовщика, условия оплаты за пользование легковым такси, визитная карточка водителя с фотографией, контакты органа, обеспечивающего контроль осуществления перевозок пассажиров и багажа 2. Маршрут перевозки легковым такси определяется фрахтователем. Если указанный маршрут не определен, водитель легкового такси обязан осуществить перевозку по кратчайшему маршруту

нет-сервис для заказа легкового такси», применяемые на современных интернет-площадках.

Низкий уровень развития рынка легкового такси в России в настоящий момент обусловлен значительным количеством нерешенных проблем, которые приобретали насущность последние 30 лет, – начиная с отсутствия ответственности за жизнь и здоровье пассажиров и заканчивая уклонением от уплаты налогов. Отечественный рынок за последнее десятилетие стал более высокоразвитым, чем на первоначальном этапе становления.

Общая схема организации взаимодействия ключевых субъектов рынка такси представлена на рис.

Без участия государства переход российского рынка такси на новый качественный уровень, сравнимый с развитыми странами, невозможен: рынок транспортных услуг в США, Европе, Австралии прошел длительную эволюцию и систематически регулируется государством. В России данным вопросам необходимо уделять больше внимания как на законодательном, так и на исполнительном уровнях, ввиду отсутствия стратегического подхода к развитию рынка легкового такси, а также концепции и раздела в транспортной стратегии регионов.

В последнее время среди руководителей служб такси устоялось мнение, что содержать свой

таксопарк невыгодно. Лучше заключать договоры с водителями на личных автомобилях, так как нет затрат на техническое обслуживание, да и вообще проблем меньше.

На самом деле, это далеко не так. Отказавшись от своего автопарка, службы такси, прежде всего, теряют в качестве обслуживания пассажиров, не могут точно спрогнозировать количество автомобилей на смене и, соответственно, теряют прибыль. Почему же так происходит? Дело в том, что в большинстве городов России уже давно принято заключать договоры с водителями, которые приходят работать на автомобили предприятия, на следующих условиях. Водитель регистрируется как индивидуальный предприниматель и заключает договор аренды таксомотора на одни сутки. Выходит, на смену, работает, а на следующее утро оплачивает аренду в размере 40 % от общей суммы, полученной от клиентов. Расходы на топливо несет водитель, остальная сумма считается его заработком.

Сегодня остро встал вопрос устранения пробелов в правовом регулировании деятельности агрегаторов такси и водителей, их использующих, в целях обеспечения безопасности движения, сохранения социальной стабильности в сфере наемного труда и здоровой конкуренции на рынке соответствующих услуг.



Примечания: * – гражданин заключает договор аренды личного автомобиля с таксопарком, после чего договор немедленно расторгается;

** – при отсутствии личного автомобиля он берется в аренду у таксопарка (за 1–1,5 тыс. руб. в сутки), в договоре обычно указывается, что ответственность за перевозку, прохождение предрейсовых осмотров и т.д. ложится на арендатора;

*** – прямой агентский договор;

**** – возможность регистрации в качестве самозанятого на 1 февраля 2020 года предоставлялась не во всех регионах РФ.

Общая схема взаимодействия основных субъектов рынка легкового такси
General interaction scheme for the main subjects of the light taxi market

Поэтому требуется либо разработка отдельного нормативного правового акта, регулирующего деятельность так называемых агрегаторов такси, либо внесение дополнений в существующие нормативные правовые акты, которые бы предусматривали:

1. Четкие требования к регистрации интернет-платформой водителей-пользователей услугами «агрегатора», включая проверку его статуса (работник автотранспортного предприятия или ИП, занимающийся легальным предоставлением услуг такси), проверку необходимых для автомобиля – такси – технических и правовых характеристик (включая полис ОСАГО);

2. Установку тахографов на автомобили, предоставляющие услуги такси;

3. Временное ограничение интернет-платформой предоставляемых водителю заказов в течение суток и недели с учетом установленных законодательством максимальных нормативов рабочего времени;

4. Субсидиарную имущественную ответственность «агрегатора» в случае причинения вреда жизни и здоровью пассажира такси, пешехода или других участников дорожного движения (при выполнении заказа), особенно в случае регистрации на платформе водителя и (или) автомобиля, не отвечающих требованиям, предъявляемым в сфере оказания услуг такси.

Разработка модели для определения необходимого количества автомобилей такси

Влияние на пассажирские перевозки легковыми такси могут оказывать несколько факторов:

- численность городского населения;

- экономический уровень жизни населения, величина транспортных тарифов, принципы размещения торговой сети;

- географическое положение, расселение населения по отношению к местам работы;

- развитие маршрутной сети, плотность транспортной сети, регулярность движения городского общественного транспорта, комфортабельность поездки;

- климатический фактор (температура воздуха, количество осадков и т. д.) и другие факторы [8, 9].

Помимо перечисленных факторов дополнительно с учетом специфики региона исследования (г. Севастополь) являются:

- сезон года;

- численность туристов и других категорий приезжих;

- количество культурно-развлекательных учреждений и график их работы.

Математическая модель для определения количества заказов, выполненных перевозчиками за год (Y) с учетом влияющих факторов, представлена в виде:

$$Y = (x_1 \cdot k_i, x_2),$$

где x_1 – совокупность постоянных жителей города, тыс. чел.; k_i – коэффициент миграционной активности населения в i -й период; x_2 – плотность маршрутной сети города, км/км².

Значение показателя x_2 определяется как отношение протяженности маршрутной сети города к площади жилой застройки:

$$x_2 = L / A,$$

где L – протяженность маршрутной сети, км; A – площадь жилой застройки, км².

Количество автомобилей такси существенно влияет на уровень транспортного обслуживания населения и на эффективность перевозок [10, 11].

Пассажиروоборот на одном транспортном средстве W может быть рассчитан как произведение объема перевезенных пассажиров и средней длины поездки [12, 13]:

$$W = Q_m \cdot l_{cp}, \text{ пасс-км}, \quad (1)$$

где Q_m – объем перевозок, пасс.; l_{cp} – средняя длина поездки, км.

На объем перевозок влияют все перечисленные факторы [15–18], при этом следует учесть и вероятностные характеристики, играющие часто значительную роль [19–21]. С учетом сказанного объем перевозок автомобилями такси может быть представлен как

$$Q_m = N_{жс} \cdot P_n \cdot \Sigma k_i, \text{ пасс.}$$

где $N_{жс}$ – численность населения, чел.; P_n – подвижность населения с использованием автомобилей такси, поездки/пасс.; Σk_i – суммарное значение коэффициентов, учитывающих факторы влияния на подвижность.

Пассажируоборот можно определить следующим образом:

$$W = A_m q_{cp} L_{cp.сут} \beta_n, \text{ пасс-км.},$$

где A_m – количество автомобилей такси, ед.; q_{cp} – среднее наполнение автомобиля такси, чел.; $L_{cp.сут}$ – среднесуточный пробег одного автомобиля такси, км.; β_n – коэффициент платного пробега.

Преобразовав выражение (1), получим формулу:

$$A_T = \frac{N_{жс} \cdot P_n \cdot \sum k_i \cdot l_{cp}}{q_{cp} \cdot L_{cp.сут} \cdot \beta_n}, \text{ ед.}$$

Предлагаемая методика проверяется в рамках научно-исследовательской работы в Севастопольском государственном университете. Планируется разработка математической модели определения потребности в автомобилях такси и проведение анализа влияния каждого рассмотренного фактора на эту модель.

Заключение

Целью данного исследования было решение ряда актуальных задач, касающихся эффективности функционирования нового сервиса «агрегаторов» такси.

Необходимо адаптировать правовое регулирование деятельности в области обеспечения безопасности дорожного движения сервисов такси на базе интернет-площадок, а, в частности, развитие специального налогового режима для самозанятых граждан.

Определить минимальное количество автомобилей таксопарка (собственность, аренда, лизинг), а затем составить стратегический прогноз поэтапного увеличения парка подвижного состава. Данные меры позволят вывести транспортный сектор на новый уровень, позволяя исключить монополизацию.

Список литературы

1. Эзрох Ю.С. Российский рынок легкового такси: проблемы и государственное регулирование // Экономическая политика. 2020. Т. 15. № 4. С. 138–163.
2. Thelen K. Regulating Uber: The Politics of the Platform Economy in Europe and the United States // Perspectives on Politics. 2018. Vol. 16. No 4. P. 938–953.
3. Petrović S., Jakšić T. Regulation and Competition of Taxi Services // Uber—Brave New Service or Unfair Competition, Ius Gentium: Comparative Perspectives on Law and Justice / M. Jasenko, S. Petrović, M. Mudrić, H. Lisičar (eds.). Zurich: Springer, Cham, 2019. P. 153–180.
4. Frazzani S., Grea G., Zamboni A. Study on Passenger Transport by Taxi, Hire Car with Driver and Ridesharing in the EU. 2016. URL: <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2016-09-26-pax-transport-taxi-hirecar-w-driver-ridesharing-final-report.pdf>.
5. Monteiro J., Prentice B. The Tale of Taxi Reforms in Two Cities: The Failure of Closed Entry. Conference Paper. 2016. URL: <https://www.researchgate.net/publication/312192094>.
6. Тихомирова Ю.В. Защита прав граждан при перевозке пассажиров и багажа легковым такси // Законность. 2016. № 9 (983). С. 21–23.
7. Михайлов, А. Ю. Уровень обслуживания как показатель надёжности улично-дорожной сети / А. Ю. Михайлов, Р. Н. Горбунов, З. В. Горбунова // Мир транспорта. – 2018. – Т. 16. – № 4(77). – С. 194-203.
8. Якунина Н.В. Оценка функционала управления региональными перевозками пассажирами легковыми такси / Н.В. Якунина, В.В. Котов // Автотранспортное предприятие. 2011. № 1. С. 8–12.
9. Якунин Н.Н., Котов В.В. Совершенствование организации перевозок пассажиров легковыми такси // Вестник оренбургского государственного университета. 2011. № 10(129). С. 6–12.
10. Герами В.Д. Совершенствование организации работы легковых автомобилей-такси: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / В.Д. Герами. Москва. 1984. 22 с.
11. Гозбенко В.Е. Методы прогнозирования и оптимизации транспортной сети с учетом мощности пассажиро- и грузопотоков / В.Е. Гозбенко. ИргУПС, Иркутск, 2008. с. 76. Деп. в ВИНТИ. 15.04.2008, №330-В2008.
12. Lebedeva O.A. Modeling of public transport waiting time indicator for the transport network of a large city / O.A. Lebedeva, M.N. Kripak // MATEC Web of Conferences : 2018 International Conference on Modern Trends in Manufacturing Tech-

nologies and Equipment, ICMTMTE 2018, Sevastopol, 10–14 сентября 2018 г. Sevastopol: EDP Sciences, 2018. P. 04018. DOI 10.1051/mateconf/201822404018.

13. Михайлов А.Ю., К вопросу развития современной системы критериев оценки качества функционирования общественного пассажирского транспорта / А.Ю.Михайлов, М.И. Шаров // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2014. Т. 9. № 19 (146). С. 64–66.

14. Лебедева О.А. Пассажиропотоки и методы их изучения / О.А. Лебедева, М.Н. Крипак // Современные технологии и научно-технический прогресс. 2011. Т. 1. С. 29.

15. Lebedeva O.A. Model of Passenger Counting System Data Treatment / O.A. Lebedeva, A. Mikhailov // Transportation Research Procedia: 12th International Conference "Organization and Traffic Safety Management in Large Cities", SPbOTSIC 2016, Saint-Petersburg, 28–30 сентября 2016 г. Saint-Petersburg: Elsevier B.V., 2017. P. 401–405. DOI 10.1016/j.trpro.2017.01.065.

16. Оленевич В.А. Задачи приспособления транспортной инфраструктуры к новым технологиям / В.А. Оленевич, В.Е. Гозбенко // Современные технологии и научно-технический прогресс. 2021. № 8. С. 189–190.

17. Полтавская Ю.О. Оценка скорости и продолжительности движения общественного транспорта на маршруте / Ю.О. Полтавская, В.Е. Гозбенко // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. 2019. № 3(43). С. 48–54. DOI 10.20291/2079-0392-2019-3-48-54.

18. Гудков В.А. Определение показателей качества пассажирских перевозок в условиях неопределенности / В.А. Гудков, И.В. Гермашев, М.М. Бочкарева, В.Е. Дербише // Прогрессивные технологии в транспортных системах: Сборник докладов VIII Российской научно-практической конференции (29–30 ноября). Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. С. 107–115.

19. Кузьмин О.В., Старков Б.А. Бинарные матрицы с арифметикой треугольника паскаля и символные последовательности. Известия Иркутского государственного университета. Серия: Математика. 2016. Т. 18. С. 38–47.

20. Кузьмин О.В. Построение обобщенных a - и v -полиномов в пространстве отображений // Методы дискретного анализа в теории графов и сложности. Новосибирск, 1992. С. 66–76.

21. Кузьмин О.В., Леонова О.В. Полиномы Тушара и их приложения // Дискретная математика. 2000. Т. 12. № 3. С. 60–71.

References

1. Ezrokh Yu.S. Rossiyskiy rynek legkovogo taksi: problemy i gosudarstvennoye regulirovaniye [The Russian passenger taxi market: problems and state regulation]. *Ekonomicheskaya politika* [Economic policy], 2020, Vol. 15, No. 4, pp. 138–163.

2. Thelen K. Regulating Uber: The Politics of the Platform Economy in Europe and the United States. *Perspectives on Politics*, 2018, Vol. 16, No 4, pp. 938–953.

3. Petrović S., Jakšić T. Regulation and Competition of Taxi Services. Uber—Brave New Service or Unfair Competition, *Ius Gentium: Comparative Perspectives on Law and Justice* / M. Jasenko, S. Petrović, M. Mudrić, H. Lisičar (eds.). Zurich: Springer, Cham, 2019, pp. 153–180.

4. Frazzani S., Grea G., Zamboni A. Study on Passenger Transport by Taxi, Hire Car with Driver and Ridesharing in the EU. 2016. URL: <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2016-09-26-pax-transport-taxi-hirecar-w-driver-ridesharing-final-report.pdf>.

5. Monteiro J., Prentice B. The Tale of Taxi Reforms in Two Cities: The Failure of Closed Entry. *Conference Paper*, 2016. URL: <https://www.researchgate.net/publication/312192094>.

6. Tikhomirova Yu.V. Zashchita prav grazhdan pri perezovke passazhirov i bagazha legkovym taksi [Protection of the rights of citizens when transporting passengers and luggage by passenger taxi]. *Zakonnost'* [Legality], 2016, No. 9(983), pp. 21–23.

7. Mikhailov A.Yu., Gorbunov R.N., Gorbunova Z.V. Uroven' obsluzhivaniya kak pokazatel' nadozhnosti ulichno-dorozhnoy seti [The level of service as an indicator of the reliability of the road network]. *Mir transporta* [The world of transport], 2018, Vol. 16, No. 4(77), pp. 194–203.

8. Yakunina N.V., Kotov V.V. Otsenka funktsionala upravleniya regional'nymi perezovkami passazhirov legkovymi taksi [Evaluation of the functional management of regional passenger transportation by passenger taxis]. *Avtotransportnoye predpriyatiye* [Motor transport enterprise], 2011, No. 1, pp. 8–12.

9. Yakunin N.N., Kotov V.V. Sovershenstvovaniye organizatsii perezovok passazhirov legkovymi taksi [Improving the organization of passenger transportation by passenger taxis]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Orenburg State University], 2011, No. 10(129), pp. 6–12.

10. Gerami V.D. Sovershenstvovaniye organizatsii raboty legkovykh avtomobiley-taksi: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.22.10 [Improving the organization of work of passenger cars-taxis: author. Ph.D. (Engineering) diss.: 05.22.10]. Moscow, 1984. 22 p.

11. Gozbenko V.E. Metody prognozirovaniya i optimizatsii transportnoy seti s uchetom moshchnosti passazhiro- i grup-zopotov [Methods of forecasting and optimization of the transport network taking into account the capacity of passenger and cargo flows]. Irkutsk: IrGUPS Publ., 2008. 76 p. Dep. in VINITI. April 15, 2008, No. 330-B2008.

12. Lebedeva O.A., Kripak M.N. Modeling of public transport waiting time indicator for the transport network of a large city. *MATEC Web of Conferences : 2018 International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTMTE 2018 – Sevastopol*: EDP Sciences, 2018, P. 04018. DOI 10.1051/mateconf/201822404018.

13. Mikhailov A.Yu., Sharov M.I. K voprosu razvitiya sovremennoy sistemy kriteriyev otsenki kachestva funktsionirovaniya obshchestvennogo passazhirskogo transporta [On the issue of the development of a modern system of criteria for assessing the quality of functioning of public passenger transport]. *Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Izvestiya Volgograd State Technical University], 2014, Vol. 9, No. 19(146), pp. 64–66.

14. Lebedeva O.A., Kripak M.N. Passazhirotopotoki i metody ikh izucheniya [Passenger and methods of their study]. *Sovremennyye tekhnologii i nauchno-tekhnicheskiiy progress [Modern technologies and scientific and technical progress]*, 2011, Vol. 1, pp. 29.
15. Lebedeva O.A., Mikhailov A. Model of Passenger Counting System Data Treatment. *Transportation Research Procedia: 12th International Conference "Organization and Traffic Safety Management in Large Cities", SPbOTSIC 2016, Saint-Petersburg, September 28-30, 2016*. Saint-Petersburg: Elsevier B.V., 2017, pp. 401–405. DOI 10.1016/j.trpro.2017.01.065.
16. Olentsevich V.A., Gozbenko V.Ye. Zadachi prispособleniya transportnoy infrastruktury k novym tekhnologiyam [Tasks fit the transport infrastructure to new technologies]. *Sovremennyye tekhnologii i nauchno-tekhnicheskiiy progress [Modern technologies and scientific and technical progress]*, 2021, No. 8, pp. 189–190.
17. Poltava J.O., Gozbenko V.Ye. Otsenka skorosti i prodolzhitel'nosti dvizheniya obshchestvennogo transporta na marshrute [Evaluation of the speed and duration of movement of public transport on the route]. *Vestnik Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta putey soobshcheniya [Bulletin of the Ural State University of Railways]*, 2019, No. 3(43), pp. 48–54. DOI 10.20291/2079-0392-2019-3-48-54.
18. Gudkov V.A., Germashev I.V., Bochkareva M.M., Derbie V.E. Opredeleniye pokazateley kachestva passazhirskikh perevozok v usloviyakh neopredelennosti [Determination of indicators of the quality of passenger transportation in the conditions of uncertainty]. *Progressivnyye tekhnologii v transportnykh sistemakh: Sbornik do-kladov VIII Rossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (29–30 noyabrya) [Advanced technologies in transport systems: a Collection of papers of the VIII Russian scientific and practical conference (November 29–30)]*. Orenburg: GO OSU, 2007, pp. 107–115.
19. Kuzmin O.V., Starkov B.A. Binarnyye matritsy s arifmetikoy treugol'nika paskalya i simbol'nyye posledovatel'nosti [Binary matrices with Pascal's triangle arithmetic and symbolic sequences]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Matematika [Bulletin of Irkutsk State University. Series: Mathematics]*, 2016, Vol. 18, pp. 38–47.
20. Kuzmin O.V. Postroyeniye obobshchennykh a- i v-polinomov v prostranstve otobrazheniy [Construction of generalized a- and b-polynomials in the mapping space]. *Metody diskretnogo analiza v teorii grafov i slozhnosti [Methods of discrete analysis in graph theory and complexity]*. Novosibirsk, 1992, pp. 66–76.
21. Kuzmin O.V., Leonova O.V. Polinomy Tushara i ikh prilozheniya [Tushar polynomials and their applications]. *Diskretnaya matematika [Discrete mathematics]*, 2000, Vol. 12, No. 3, pp. 60–71.

Информация об авторах

Крипак Марина Николаевна – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта, Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, e-mail: marikol@yandex.ru.

Лебедева Ольга Анатольевна – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры управления на автомобильном транспорте, Ангарский государственный технический университет, г. Ангарск, e-mail: kravhome@mail.ru.

Полтавская Юлия Олеговна – канд. техн. наук, доцент кафедры управления на автомобильном транспорте, Ангарский государственный технический университет, г. Ангарск, e-mail: juliapoltavskaya@mail.ru.

Information about the authors

Marina N. Kripak – Ph.D. in Engineering Science, Assoc. Prof., Associate Professor, the Subdepartment of Automobile transport, Sevastopol State University, Sevastopol, e-mail: marikol@yandex.ru

Ol'ga A. Lebedeva – Ph.D. in Engineering Science, Assoc. Prof., Assoc. Prof. of the Subdepartment of Management of Automobile Transport, Angarsk State Technical University, Angarsk, e-mail: kravhome@mail.ru.

Yuliya O. Poltavskaya – Ph.D. in Engineering Science, Associate Professor of the Subdepartment of Management of Automobile Transport, Angarsk State Technical University, Angarsk, e-mail: juliapoltavskaya@mail.ru