

УДК 656.1

Перспективное развитие новых услуг сервиса в городском транспортном потоке

Н. А. Слободчиков, А. И. Дергачев, О. Н. Куранова

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Российская Федерация, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9

Для цитирования: Слободчиков Н. А., Дергачев А. И., Куранова О. Н. Перспективное развитие новых услуг сервиса в городском транспортном потоке // Известия Петербургского университета путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2023. — Т. 20. — Вып. 2. — С. 279–289. DOI: 10.20295/1815-588X-2023-2-279-289

Аннотация

Цель: Рассматривается один из возможных вариантов решения проблемы загруженности улично-дорожной сети в условиях высокого уровня автомобилизации городов. **Методы:** Описана концепция сервиса «Мобильность как услуга» как одного из прогрессивных методов управления городскими транспортными потоками. Рассмотрены технологии, позволяющие работать данному сервису, при этом повышая эффективность использования транспортных средств. **Результаты:** Проведен анализ сервисов каршеринга, кикшеринга и байкшеринга как системы транспорта «первой и последней мили». **Практическая значимость:** Решением данной проблемы может стать интеграция всех существующих транспортных систем в единую систему, способную в большей степени повлиять на эффективность мобильности пользователей городов.

Ключевые слова: Мобильность как услуга, городской транспорт, общественный транспорт, система проката, каршеринг, кикшеринг, байкшеринг, транспорт первой и последней мили.

Высокие темпы развития транспортной мобильности населения в современных городах по всему миру поставили перед обществом серьезную проблему: прежде всего, это ухудшение экологической обстановки, во-вторых, перегруженность улично-дорожной сети и, как следствие, снижение скорости движения, в-третьих — повышение затрат, связанных с транспортировкой пассажиров.

Все человечество стремится решить эту проблему различными способами, из возможных вариантов решения данной проблемы можно отметить, что наиболее эффективным решением является внедрение прогрессивных методов управления городскими транспортными потоками. Одним из таких методов является реализация в городской среде сервиса «Мобильность как

услуга», который подразумевает под собой возможность оперативного выбора различных видов транспорта для поездок и способствует отказу людей от использования личного автомобиля в городах.

Сервис «Мобильность как услуга» — это прежде всего интеграция различных форм транспортных услуг в «Единую услугу мобильности», доступную по запросу клиента. В укрупненном виде принципиальную структуру сервиса «Мобильность как услуга» можно представить в следующем виде (рис. 1) [1].

Как видно из рисунка, сервис «Мобильность как услуга» подразумевает изменение формы владения транспортным средством, другими словами, одно транспортное средство должно обслужить как можно большее количество людей.

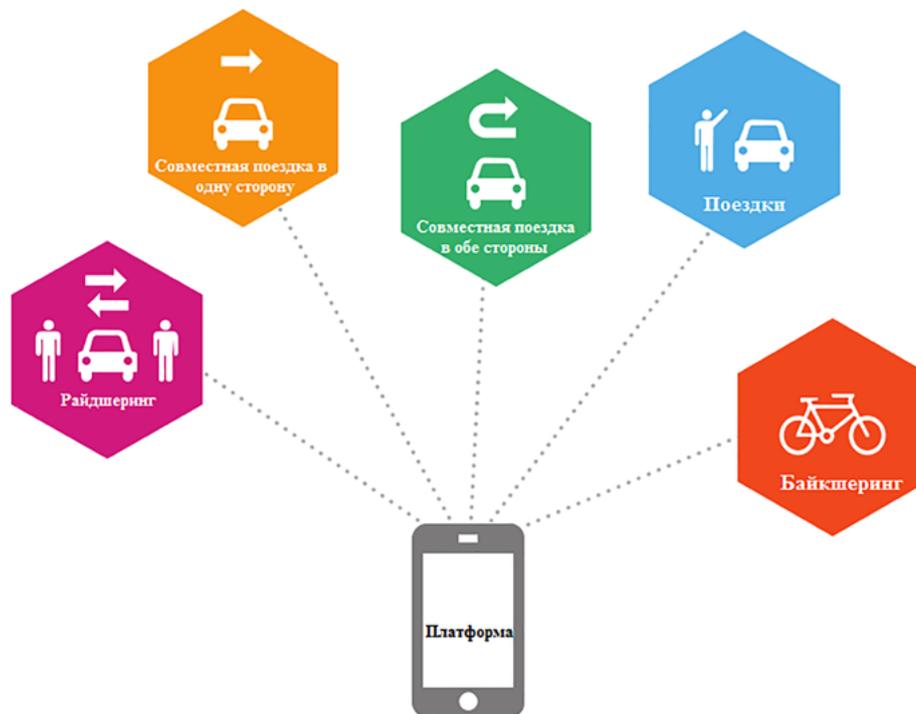


Рис. 1. Структура сервиса «Мобильность как услуга»

Какие же технологии позволяют данному сервису работать и повышать эффективность использования транспортных средств? Это прежде всего каршеринг.

Каршеринг (происходит от двух английских слов — *car* (машина) и *sharing* (обмен), что дословно переводится как «обмен автомобилями») — термин, отражающий суть современного подхода к использованию автомобиля. Он относится к формирующемуся классу «услуг мобильности», которые используют современные технологии для обеспечения доступа к мобильности использованием автомобиля без владения потребителем личным транспортным средством. Он выступает как логическое добавление к традиционным способам обеспечения потребности людей в перевозке, такие как такси и традиционный прокат автомобилей. Основное их отличие от каршеринга — это отсутствие необходимости в современных информационных и коммуникационных технологиях для коммерческой жизнеспособности, в то же время они также используют новые технологии для улучшения обслуживания клиентов [2].

На сегодняшний день в России каршерингом пользуются более 50 000 водителей, суммарное количество автомобилей, задействованное в бизнесе, около 5000, оно постоянно растет. Автопарк состоит из нескольких десятков тысяч транспортных средств.

Услуга каршеринга обычно предполагает доступ к автомобилю, принадлежащему другому физическому или юридическому лицу, за фиксированную стоимость. В течение пользования услугами carsharing пользователь несет ответственность за автомобиль и его состояние.

Данная услуга на территории России пользуется большой популярностью, поэтому в 2021 Центр организации дорожного движения Москвы провел исследование системы каршеринга в Москве на 2021 для получения качественной и количественной оценки данного сервиса [3].



Рис. 2. Диаграмма распределения поездок

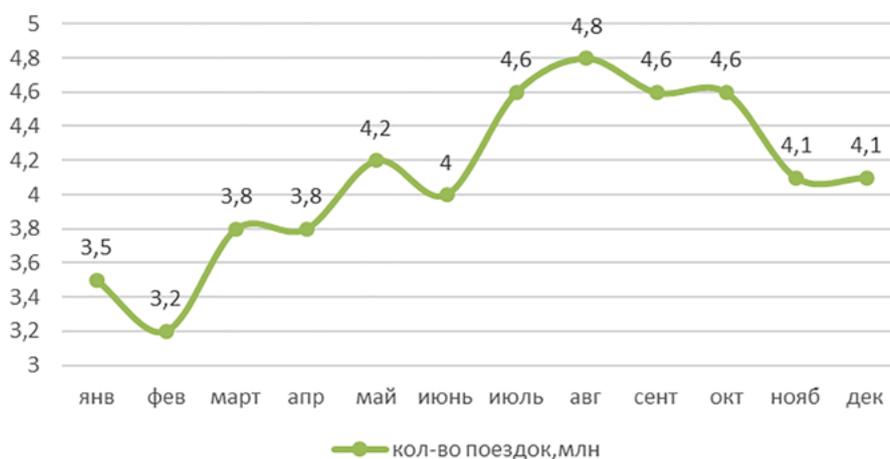


Рис. 3. Диаграмма распределения количества поездок по месяцам года

В результате его проведения были получены данные, которые показали, что в 2021 году москвичи пользовались услугами каршеринга 49 миллионов раз, что в среднем составляет 135 тысяч поездок за день, для сравнения — в 2021 году метро воспользовались 2,1 млрд раз, такси — 328 млн раз, а прокатными самокатами и велосипедами — 13,3 млн раз. На рис. 2 представлена диаграмма распределения среднего количества поездок в день.

Как видно из диаграммы, наибольший спрос на услуги каршеринга наблюдается в субботу на протяжении всего года, это объясняется тем, что у большего количества пользователей в этот выходной день поездки совершались для личных дел. При этом наименьший спрос наблюдался

по четвергам и понедельникам, это обусловлено тем, что в будние дни пользователи предпочитали использовать общественный транспорт.

При анализе распределения поездок по месяцам были получены данные, показывающие, что наибольший рост спроса на услуги каршеринга наблюдается в летние месяцы, это обусловлено увеличением пользователей в период отпусков. Наименьший спрос при этом приходится на зимние месяцы года, причиной этого может быть использование общественного транспорта как более безопасной альтернативы передвижения, не зависящий от погодных-климатических условий. Данную закономерность можно посмотреть на рис. 3, на котором изображена диаграмма распределения количества поездок по месяцам года.

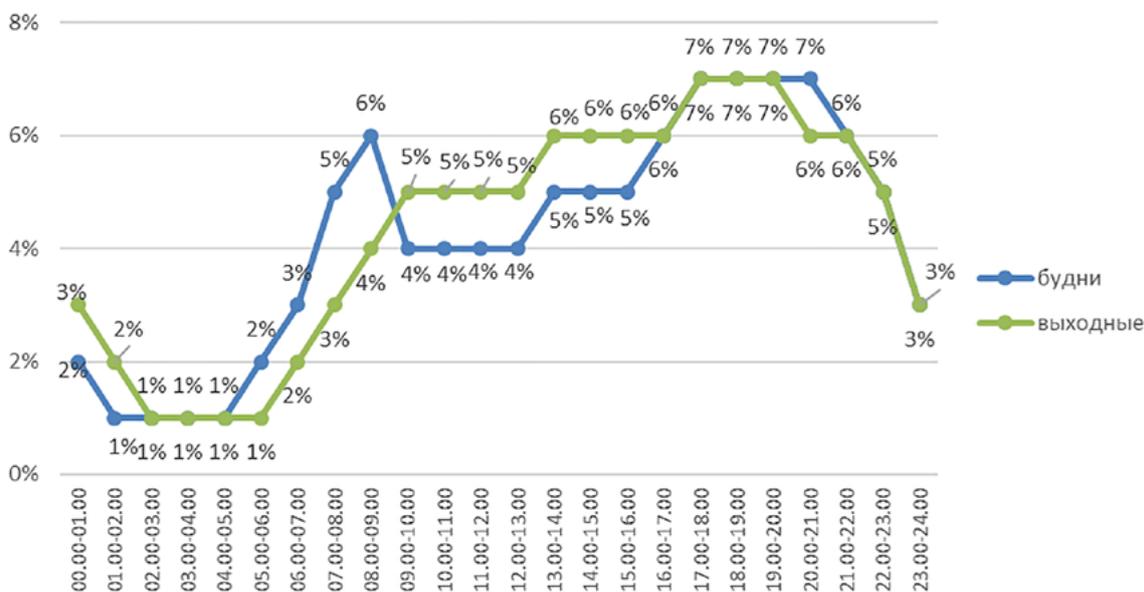


Рис. 4. Диаграмма распределения доли поездок на каршеринге по времени суток

Разница между рабочими и нерабочими днями недели особенно заметна по утренним и дневным показателям. В выходные в утренний час пик количество поездок значительно ниже, чем количество поездок в будни с 5 до 9 часов, при этом в рабочие дни меньше заказов днем — в это время пользователи сервиса на работе или на учебе. Наибольший спрос на пользование услуг каршеринга приходится на утренний и вечерний часы пик в будние дни, в это время пользователи совершают 33 % поездок, при этом среднее расстояние поездки на каршеринге — 16 км, а среднее время аренды машины — 54 минуты с момента бронирования в приложении. На рис. 4 представлена диаграмма распределения доли поездок на каршеринге по времени суток.

Полученные результаты анализа позволяют констатировать, что наблюдается положительная тенденция к значительному увеличению использования услуг каршеринга, в первую очередь рост спроса на услуги может быть связан с тем, что владеть своим автомобилем становится значительно дороже из-за увеличившихся издержек на ремонт и обслуживание, оплату парковок, в результате чего содержание личного автомобиля

становится не только просто не выгодно, а, наоборот, обременительно.

Еще одним быстро развивающимся способом удовлетворения потребности в передвижении для населения является кикшеринг (англ. *kicksharing* — дословно переводится как «совместное использование самокатов»), который подразумевает краткосрочную аренду самокатов и электросамокатов по аналогии с каршерингом.

В мире сложилась тенденция, когда пользователи перестали воспринимать самокаты в качестве развлечения, а стали воспринимать его как «транспорт последней мили», который используется для коротких поездок внутри и между районами города. Причем данной услугой все больше пользуются не только молодые люди до 25 лет, но достаточно зрелые люди от 30 до 50 лет. Для определения мероприятий по улучшению данного вида сервиса было проведено исследование аналитиками Центра организации дорожного движения Москвы в 2021 году, в ходе которого была проведена качественная и количественная оценка сервиса.

В ходе исследования было выявлено, что в 2021 году спрос на кикшеринг значительно вырос, за



Рис. 5. Диаграмма распределения количества поездок

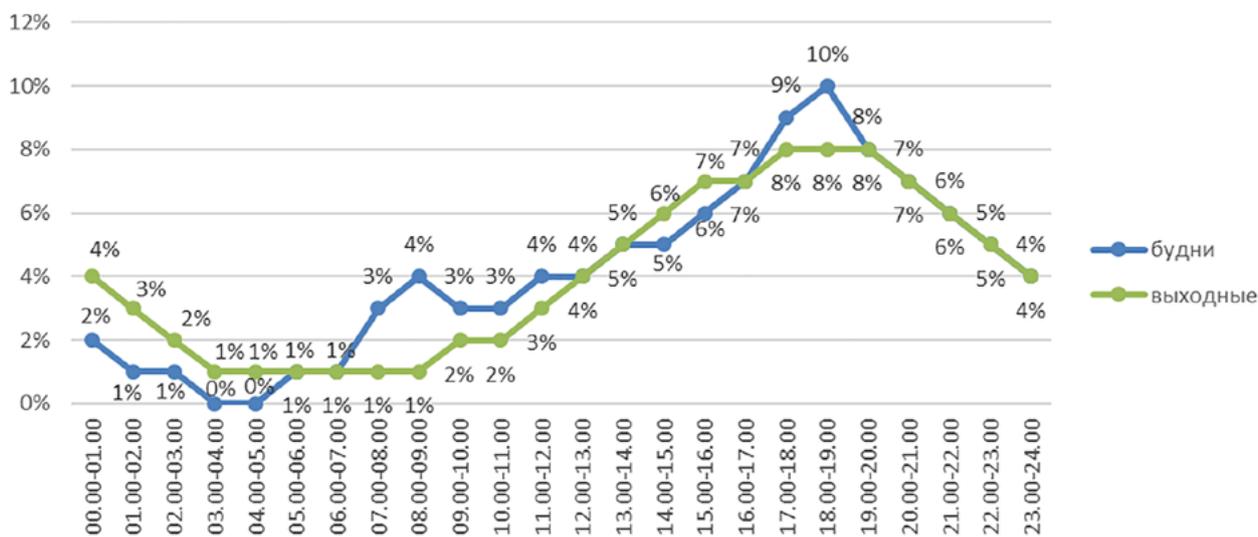


Рис. 6. Диаграмма распределения доли поездок на самокатах

год услугами проката самокатов воспользовались 8,6 миллиона раз, тогда как в 2020-м — ~2 млн раз. За рассматриваемый год москвичи ездили на самокатах 8,6 млн раз — в среднем 35 тысяч аренд каждый день, но при этом такие альтернативы личному транспорту, как каршеринг и такси, остаются более популярными, чем средства индивидуальной мобильности. На рис. 5 представлена диаграмма распределения количества поездок по дням недели в исследуемый период.

Как видно из диаграммы, большой спрос на услуги проката самокатов наблюдается в выходные дни, при этом в рабочие и нерабочие дни кикшерингом пользуются по-разному. В выходные и

праздничные дни трафик спроса постепенно растет с 8 утра до 6 вечера, при этом в будни есть два пика: утром с 9 до 10 и вечером с 18 до 20, появление пиковых спросов обусловлено тем, что пользователи все чаще стали использовать самокат для совершения краткосрочных поездок. На рис. 6 представлена диаграмма распределения доли поездок на самокатах.

Период работы кикшеринга в течение года в большей степени зависит от погодных условий. Так, анализ распределения поездок по месяцам, проведенный с апреля по ноябрь, показал, что рост спроса на услуги проката самокатов наблюдается в летние месяцы, это обусловлено



Рис. 7. Диаграмма распределения поездок по месяцам года

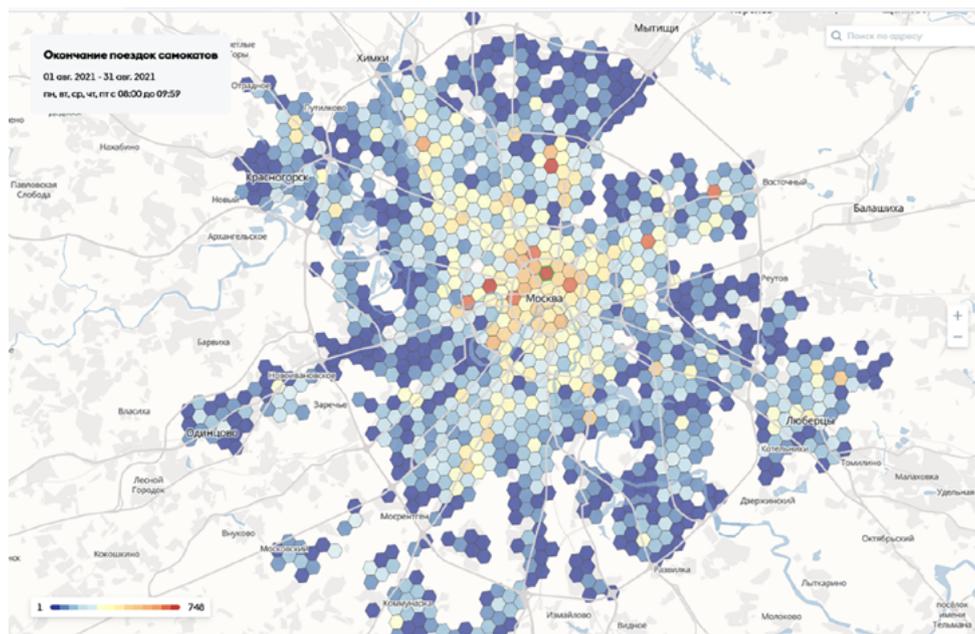


Рис. 8. Тепловая карта Москвы

увеличением пользователей в период отпусков. В весенние и осенние периоды года наблюдается сокращение количества поездок по отношению к летнему периоду, в первую очередь это может быть объяснено погодными условиями, так как пользователям было намного безопаснее и комфортнее воспользоваться услугами общественного транспорта. В среднем за сутки в августе пользователям были доступны 18 тыс.

самокатов, при этом в течение дня 8 самокатов из 10 были в аренде. На рис. 7 представлена диаграмма распределения поездок по месяцам года.

Аналитиками Центра организации дорожного движения Москвы была составлена тепловая карта, показывающая плотность распределения поездок в течение дня: чем насыщеннее и теплее цвет карты, тем больше поездок заканчивалось в

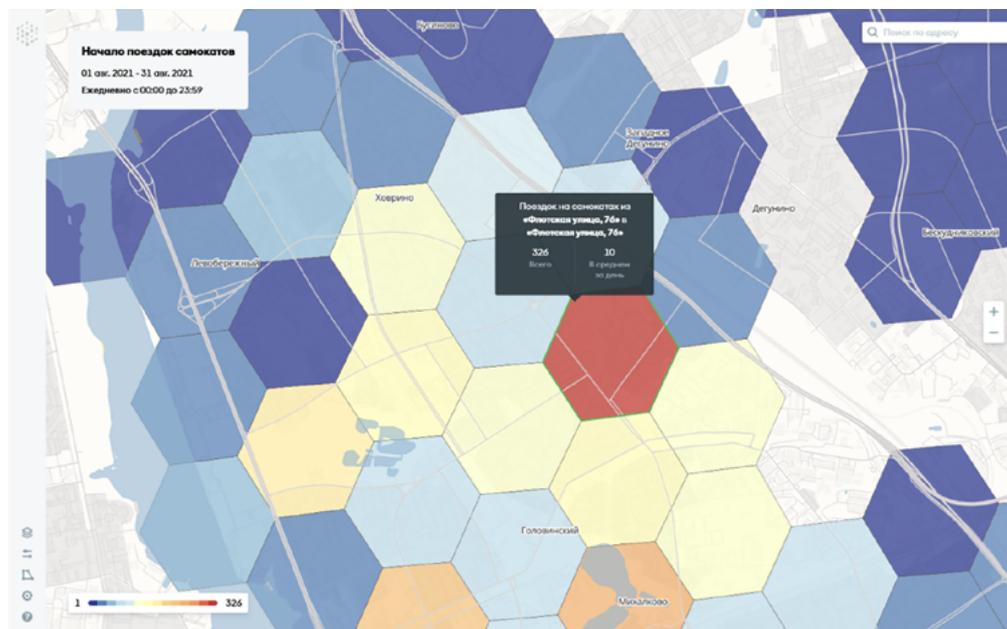


Рис. 9. Фрагмент тепловой карты

этом сегменте [3]. На рис. 8 представлена тепловая карта Москвы, на которой наглядно видно распределение заказов на использование самокатами.

На основании тепловой карты, полученной в результате проведенного исследования, можно сделать вывод о том, что самокаты становятся частью мультимодальных маршрутов — тех, в которых используются разные транспортные средства, причем как на начальном или конечном отрезке пути в отдельности, так и пользователь может использовать эти сервисы и в начале, и в конце своего пути.

Наибольшей популярностью прокат самокатов пользовался в непосредственной близости расположения метро, так как пользователи предпочитали воспользоваться услугой проката чтобы добраться до станции и от станции до конечной точки своего маршрута. На рис. 9 представлен фрагмент тепловой карты, показывающий сегмент с наибольшим спросом на услуги проката самокатов.

Еще одной технологией, способной обеспечить потребность пользователей в перемещении

в городских условиях, является услуга проката велосипедов, или байкшеринг.

Байкшеринг (англ. *bikesharing* — переводится как «совместное использование велосипедом») — это услуга мобильности, которая основана на краткосрочном доступе к арендованным велосипедам по мере необходимости.

В условиях высокой автомобилизации городов велопрокат рассматривается как неотъемлемая часть городской транспортной инфраструктуры и служит дополнением к общественному транспорту, который становится все более популярным во всем мире. На сегодняшний день насчитывается более 1600 провайдеров, предлагающих в общей сложности 18 миллионов велосипедов для совместного использования, в то время как в 2005 году в мире было всего 17 велосервисов. На рис. 10 проиллюстрирована схема глобальной экспансии систем совместного использования велосипедов [4].

В России первым городом, который запустил систему прокатов велосипедов, стала Москва, реализация пилотного проекта началась в 2013 году. За первый год реализации программы сервисом прокатов велосипедов воспользовалось

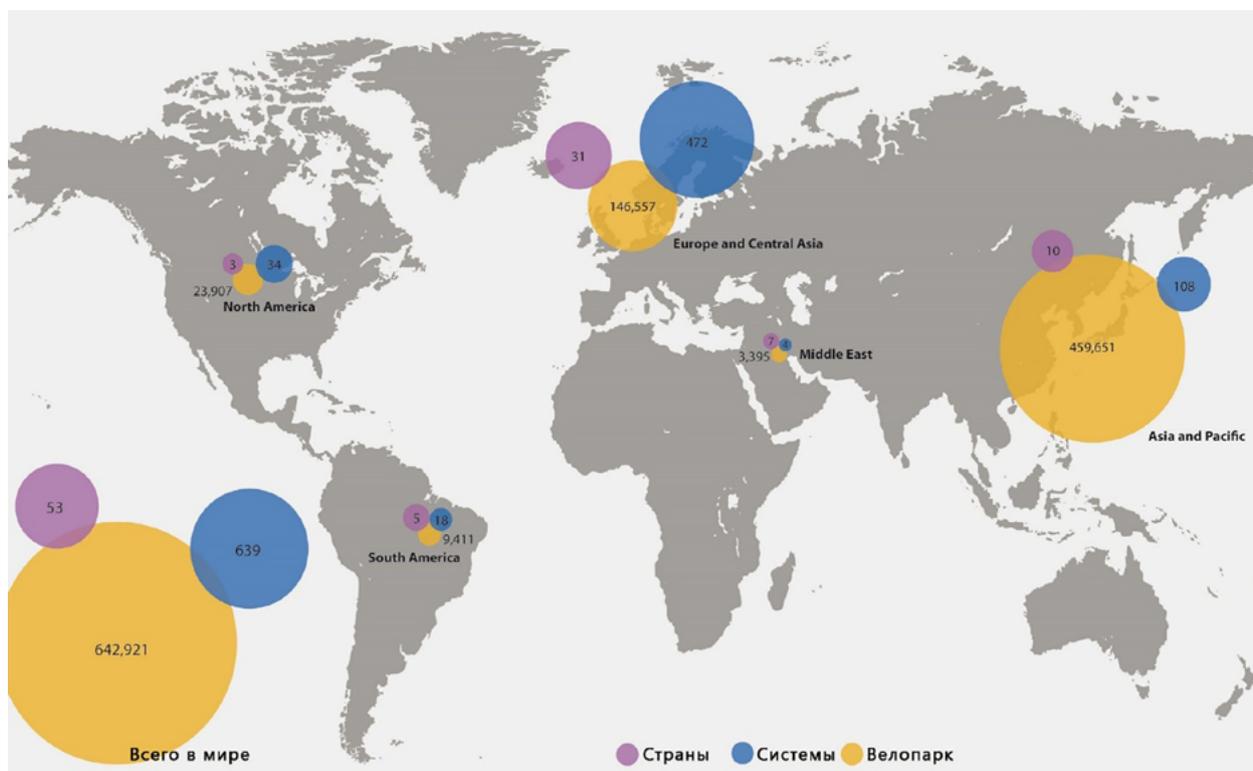


Рис. 10. Схема глобальной экспансии систем совместного использования велосипедов

больше 64 тыс. человек, но уже к 2015 году количество пользователей увеличилось в 7 раз. Велосипедная инфраструктура в Москве создавалась с нуля, но уже к 2015 году общая протяженность велодорожек в Москве составила 250 км, что позволило в значительной степени повысить безопасность участников движения [3].

На сегодняшний день в столице насчитывается более 773 км велодорожек, 700 станций проката и 7000 велосипедов. Значительное увеличение велодорожек и в целом развитие велоинфраструктуры способствовало тому, в среднем по столице приходится более 6,1 поездки на один велосипед в сутки, что более чем в 2 раза больше, чем в Лондоне — одном из городов — лидеров по популярности велопроката — в британской столице на один велосипед в среднем приходится 2,6 поездки. Такие показатели означают, что пользователи стали пересаживаться на велосипед с целью совершения целевых поездок, а не просто для проведения досуга. На рис. 11 представлена

карта велодорожек Москвы, на рис. 12 представлена карта станций проката велосипедов.

Новые услуги мобильности меняют транспортный сектор, либо предоставляя совершенно новые мобильные решения, либо изменение традиционных транспортных средств с помощью внедрения прогрессивных методов управления городскими транспортными потоками [5].

Выводы

В заключение хотелось бы отметить, что рост новых услуг сервиса «Мобильность как услуга» был связан с сокращением использования личных автомобилей и увеличением использования общественного транспорта. В целом новые услуги мобильности заменяют большее количество поездок на личном транспорте, чем на общественном.

1. Рассмотренные концепции, такие как кикшеринг, байкшеринг, каршеринг, не выполняют такие же цели, как личное транспортное сред-

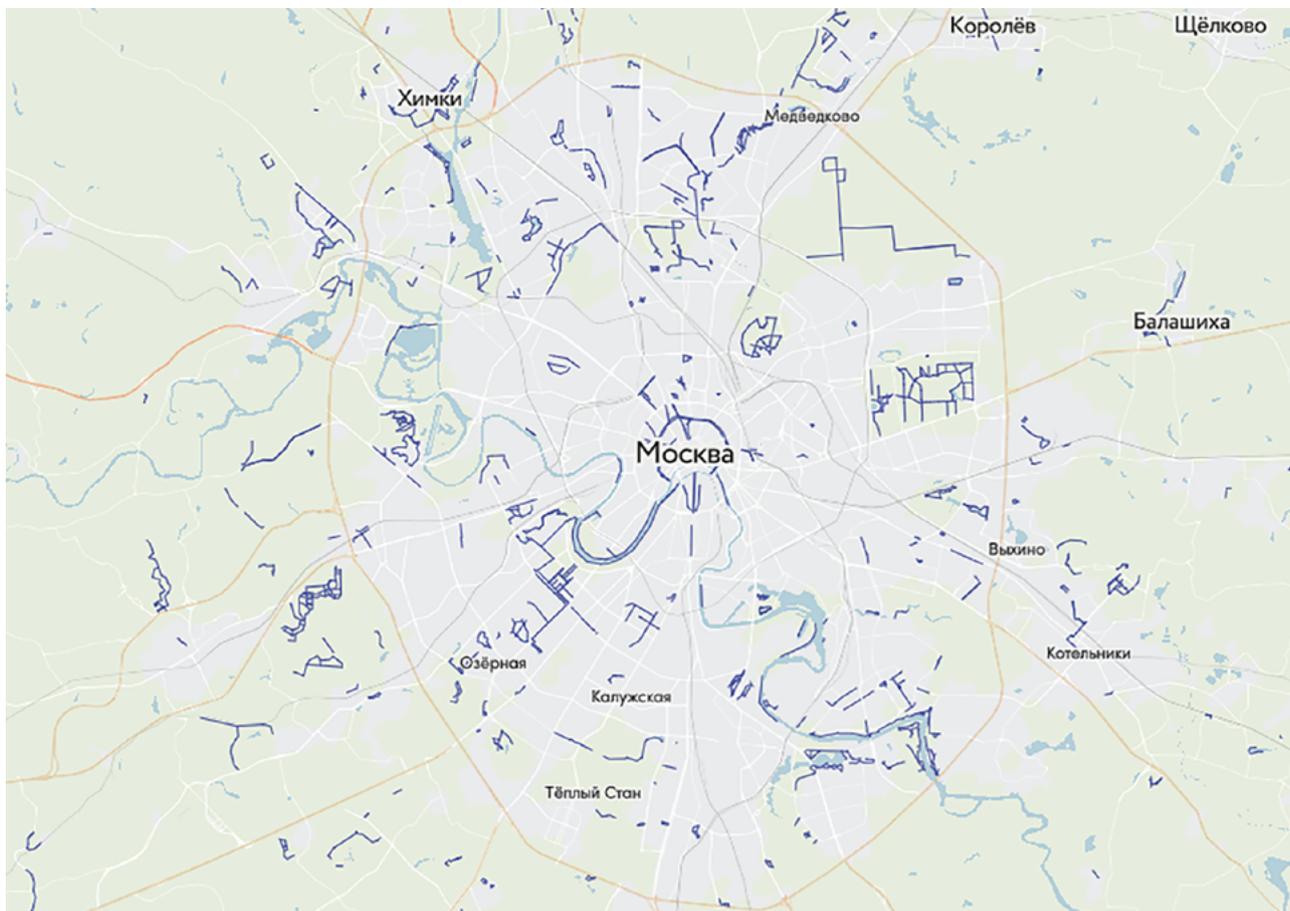


Рис. 11. Карта велодорожек Москвы

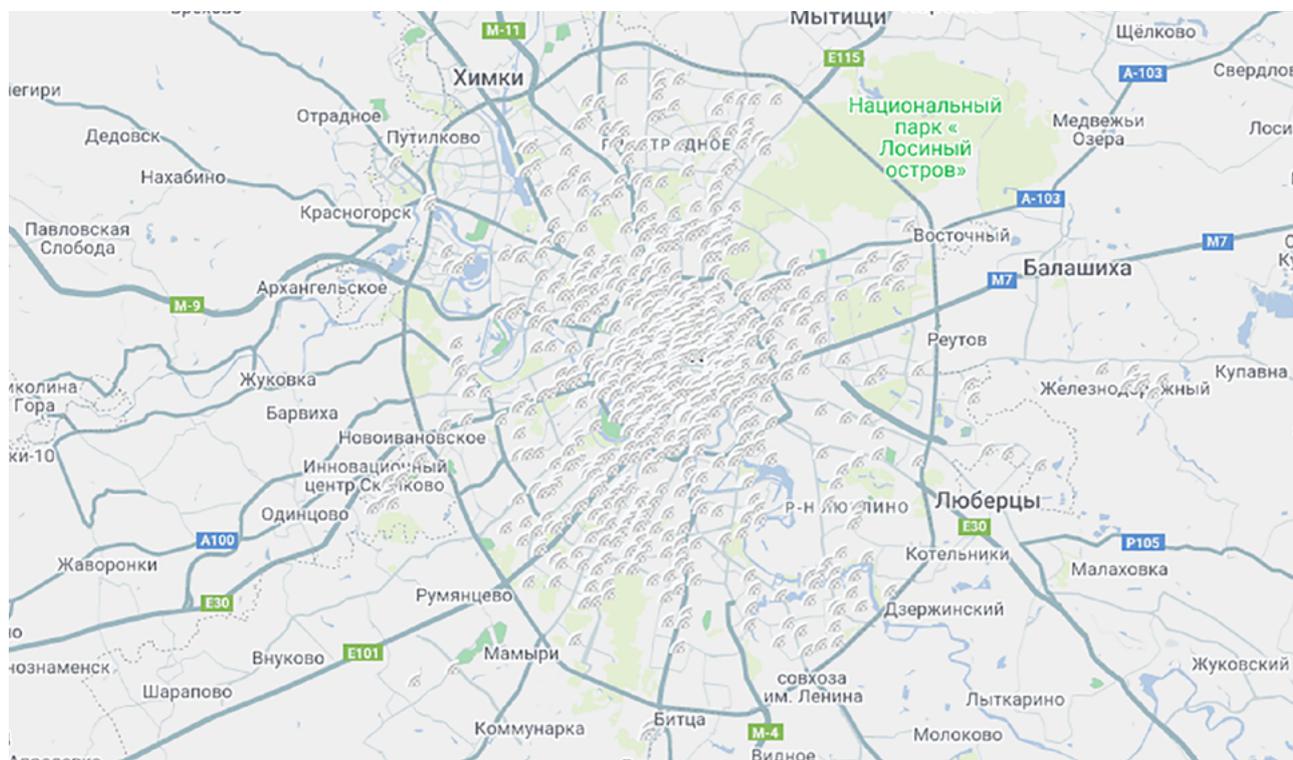


Рис. 12. Карта станций проката

ство или общественный транспорт; они лишь частично дополняют. Системы прокатов способны решить проблему «первой и последней мили», которая связана с доступом к общественному транспорту или перемещениями внутри района.

2. Услуги же сервиса «Мобильность как услуга», как правило, используются в сочетании с общественным транспортом, так как они позволяют расширить зону охвата общественного транспорта и в целом обеспечить большую связанность транспортной сети городов в результате развития мультимодальных поездок.

Заключение

На сегодняшний день основной проблемой и сложностью при реализации сервиса «Мобильность как услуга» является то, что все системы транспорта, включая общественный транспорт и сервисы проката, представлены отдельными сегментами спроса, а не являются частями единой системы. Решением данной проблемы может стать интеграция всех существующих транспортных систем в единую систему, способную в большей степени повлиять на эффективность мобильности пользователей городов.

Библиографический список

1. Аналитическая записка UITP: Готовы к MaaS — Легче мобильность для граждан и лучше данные по городам. URL: <https://www.uitp.org/publications/better-urban-mobility-playbook/> (дата обращения: 23.11.2022).
2. Бурмистров А. Н. Управление транспортными потоками: монография / А. Н. Бурмистров, А.И. Солонский. — М.: Инфара-М, 2019. — 207 с.
3. Официальный сайт Центра организации дорожного движения Москвы. URL: <https://i.transport.mos.ru/flyover> (дата обращения: 30.11.2022).
4. Официальный сайт Московского велопроката. URL: <https://velobike.ru> (дата обращения: 30.11.2022).
5. Рекомендации по ориентированному на пользователя подходу к MaaS. URL: <https://maas-alliance.eu/homepage/what-is-maas/> (дата обращения: 01.12.2022).

Дата поступления: 28.04.2023

Решение о публикации: 14.05.2023

Контактная информация:

СЛОБОДЧИКОВ Николай Александрович — канд. воен. наук, проф.; kola_slob@mail.ru

ДЕРГАЧЕВ Алексей Иванович — канд. воен. наук, доц.; d_ader@mail.ru

КУРАНОВА Ольга Николаевна — канд. техн. наук; olga_kuranova@mail.ru

Prospective Development of New Service Offerings in the Urban Traffic Flow

N. A. Slobodchikov, A. I. Dergachev, O. N. Kuranova

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, 9, Moskovsky pr., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation

For citation: Slobodchikov N. A., Dergachev A. I., Kuranova O. N. Prospective Development of New Service Offerings in the Urban Traffic Flow // *Proceedings of Petersburg Transport University*, 2023, vol. 20, iss. 2, pp. 279–289. (In Russian). DOI: 10.20295/1815-588X-2023-2-279-289

Summary

Purpose: One of the possible solutions to the problem of congestion of the road network in conditions of a high level of motorization of cities is considered. **Methods:** The concept of the service “Mobility as a service” as one of the progressive methods of urban traffic management is described. The technologies that allow this

service to work, while increasing the efficiency of the use of vehicles, are considered. **Results:** The analysis of carsharing, kicksharing and bikesharing services as a “first and last mile” transport system was carried out. **Practical significance:** The solution to this problem can be the integration of all existing transport systems into a single system that can have a greater impact on the efficiency of mobility of urban users.

Keywords: Mobility as a service, urban transport, public transport, rental system, carsharing, kicksharing, bikesharing, first and last mile transport.

References

1. *Analiticheskaya zapiska UITP: Gotovy k MaaS — Legche mobil'nost' dlya grazhdan i luchshe dannye po gorodam* [UITP Analytical Note: Ready for MaaS — Easier mobility for citizens and better data on cities]. Available at: <https://www.uitp.org/publications/better-urban-mobility-playbook> (accessed: November 23, 2022). (In Russian)

2. Burmistrov A. N., Solodky A. I. *Upravlenie transportnymi potokami: monografiya* [Traffic flow management: monograph] Moscow: Infara-M Publ., 2019, 207 p. (In Russian)

3. *Ofitsial'nyy sayt Tsentra organizatsii dorozhnogo dvizheniya Moskvy* [Official website of the Center for the organization of traffic in Moscow]. Available at: <https://i.transport.mos.ru/flyover> (accessed: November 30, 2022). (In Russian)

4. *Ofitsial'nyy sayt Moskovskogo veloprokata* [The official website of the Moscow bike rental]. Available at:

<https://velobike.ru> (accessed: November 30, 2022). (In Russian)

5. *Rekomendatsii po orientirovannomu na pol'zovatelya podkhodu k MaaS* [Recommendations for a user-oriented approach to MaaS]. Available at: <https://maas-alliance.eu/homepage/what-is-maas/> (accessed: December 01, 2022). (In Russian)

Received: April 28, 2023

Accepted: May 14, 2023

Author's information:

Nikolay A. SLOBODCHIKOV — PhD in Military Sciences, Associate Professor; kola_slob@mail.ru

Aleksey I. DERGACHEV — PhD in Military Sciences, Associate Professor; d_ader@mail.ru

Olga N. KURANOVA — PhD in Engineering; olga_kuranova@mail.ru