

DOI: 10.12731/2227-930X-2022-12-4-27-40

УДК 656.13

МИКРОМОБИЛЬНОСТЬ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА

Т.В. Коновалова, И.Н. Котенкова, И.С. Сенин

В данной статье авторы рассматривают понятие микро-мобильности, области ее функционирования, основные проблемы и эффективность ее как элемента системы городского транспорта. Рассмотрены вопросы транспортной инфраструктуры для средств микромобильности, определен круг пользователей данных сервисов. А также рассмотрены вопросы совмещения путей сообщения пешеходов и пользователей средств микромобильности. Проанализирована эффективность средств микромобильности для решения проблемы «первой / последней мили».

Цель – определены основные способы и проблемы внедрения микромобильности в транспортную систему города и показаны пути их решения.

Метод или методология проведения работы: в статье использовались натурный эксперимент, статистический анализ.

Результаты: определены факторы, повышающие эффективность функционирования средств микромобильности в городских условиях, основные направления деятельности по интеграции сервисов пользования средствами микромобильности в транспортную систему города.

Область применения результатов: выявление наиболее эффективных и первоочередных мероприятий по совершенствованию транспортной системы города с использованием средств микромобильности. Научно-исследовательская деятельность по разработке новых подходов в области транспортного обслуживания населения.

Ключевые слова: *микромобильность; транспорт; безопасность; инфраструктура; дорожное движение; перемещение*

MICROMOBILITY AS AN ELEMENT OF THE URBAN TRANSPORT SYSTEM

T.V. Konovalova, I.N. Kotenkova, I.S. Senin

In this article, the authors consider the concept of micromobility, the areas of its functioning, the main problems and its effectiveness as an element of the urban transport system.

Purpose – *the main problems of introducing micromobility into the city's transport system are identified and ways to solve them are shown.*

Methodology: *the article used a full-scale experiment, statistical analysis.*

Results: *the factors that increase the efficiency of the functioning of means of micromobility in urban conditions are determined.*

Practical implications: *identification of the most effective and priority measures to improve the transport system of the city using the means of micromobility. Research activities on the development of new approaches in the field of public transport services.*

Keywords: *micromobility; transport; security; infrastructure; road traffic; moving*

Сегодня самым весомым показателем качества транспортного обслуживания населения наряду со стоимостью является время в пути. Все большее количество жителей городов выбирают для передвижения средства микромобильности.

Микромобильность является неотъемлемой частью транспортной подвижности населения и в последние годы развивается быстрыми темпами. Толчком к этому «буму» послужили ограничения на передвижение в период пандемии 2020 года.

Для определения микромобильности можно применять множество критериев: вес, вместимость или полезная нагрузка, трансмис-

сия, максимальные скорости и т.д. Микромобильность представляет собой виды транспорта, которые могут занимать место рядом с велосипедами. Это может означать выделенные велосипедные дорожки, а также придорожные зоны, которые де-факто или де-юре являются зонами передвижения велосипедистов. Средства микромобильности не подходят для тротуаров, которые являются прерогативой пешеходов и некоторых транспортных средств с очень низкой скоростью. И они непригодны для дорог, занятых транспортными средствами, на которых преобладают легковые и грузовые автомобили, способные развивать высокую скорость. В настоящее время микромобильность использует велосипедное пространство способами, которые изначально не предполагались, и ожидается, что именно в этом сегменте транспортной инфраструктуры появится большая часть инноваций.

Микромобильность как отрасль находится в зачаточном состоянии и, что неудивительно, испытывает трудности роста. В то время как экономика бизнеса электронных скутеров, в частности, выглядит привлекательной, учитывая относительно низкую стоимость транспортных средств и потенциальную отдачу от инвестиций, остается множество проблем с бизнес-моделью. Вандализм и воровство являются постоянными проблемами. Извлечение, зарядка и балансировка автопарка каждую ночь может быть дорогостоящим и трудоемким занятием. Некоторые поставщики предпочитают просто наводнять рынок транспортными средствами, вместо того чтобы нести все расходы, связанные с постоянным перераспределением транспортных средств, чтобы убедиться, что скутер или велосипед находятся поблизости, когда он нужен пользователю. Обеспечение соответствия средств микромобильности требованиям, от использования шлемов до парковки, сопряжено с трудностями, поскольку провайдеры экспериментируют с целым рядом мер, начиная от карательных (дополнительные сборы) и заканчивая педагогическими (обязательные образовательные упражнения и материалы).

Сами транспортные средства, которые все еще в значительной степени напоминают скутеры, предназначенные для личного рекреационного использования, часто с трудом соответствуют

требованиям коммерческого использования и ограничивают круг потенциальных пользователей – людям с определенными ограниченными возможностями, например, может быть трудно, если не невозможно, использовать обычную конфигурацию скутера. Даже погода является ограничением, поскольку дождь, снег и холод снижают пассажиропоток и вызывают сильную сезонность спроса на средства микромобильности.

Определенные сложности вызывают так же неровные, неопределенные, а иногда и острые отношения между поставщиками микромобилей и городскими властями.

Поскольку города сталкиваются с быстрым ростом населения, необходимость перемещения большего числа жителей с помощью существующих транспортных сетей становится все более острой. В настоящее время более половины населения мира проживает в городских районах, и к 2050 году это число может вырасти до двух третей. Всем этим людям необходимо будет перемещаться. Спрос на городские пассажиро-километры во всех видах транспорта может почти удвоиться в период с 2025 по 2050 год. В то время, как общественный транспорт остается наиболее эффективным средством перемещения большого количества людей на большие расстояния, доставка людей до посадочных площадок и обратно остается постоянной проблемой – широко обсуждаемой проблемой «первой мили / последней мили». Если у людей нет удобного и доступного способа сесть на автобус или поезд, они с гораздо большей вероятностью выберут личный автомобиль, что приведет к заторам и ухудшению качества воздуха, от которых страдают многие города. Или, что еще хуже, они могут отказаться от поездок, отказавшись от возможностей трудоустройства, доступа к здоровой пище, профилактической медицинской помощи и многого другого. Проблема «первой мили/последней мили» и, в более широком смысле, разрыв между уровнем транспортного обслуживания и потребностями сообщества могут создать «транзитные пустыни» – районы с населением, зависящим от транзита, в которых отсутствует адекватное транспортное обслуживание.

Услуги микромобилей предлагают заманчивое решение для решения проблемы «первой / последней мили» и сокращения транзитных пустынь. Например, Mobike, система бесконтактно-го обмена велосипедами в Китае, утверждает, что почти удвоила доступность рабочих мест, образования и здравоохранения, ориентируясь на районы более чем в 500 метрах от общественного транспорта в Пекине и размещая свой автопарк так, чтобы заполнить эти пробелы. Уже почти половина совместных велосипедных поездок во многих городах Китая являются частью мультимодального путешествия, включающего общественный транспорт. Микромобильность может стать мощным инструментом в борьбе за расширение доступа к транспорту для традиционно недостаточно обслуживаемых сообществ, что является важной целью для многих городов. Данные социологических опросов свидетельствуют о том, что поддержка электронных скутеров, как правило, наиболее высока среди пользователей с низким уровнем дохода.

Но потенциал микромобилей выходит далеко за рамки подключения людей к общественному транспорту. Другие места, где преобладают короткие поездки, такие как кампусы колледжей и корпораций, а также военные базы, также хорошо подходят для микромобильных решений. Стоит также отметить, что большинство поездок на общественном транспорте также короткие: в среднем примерно 5-8 км по железной дороге, 4-6 км на автобусе и 2-4 км на трамваях – эти поездки также потенциально могут быть заменены микромобильями. Таким образом, более 6 трлн км пассажирских перевозок по всему миру могут быть переведены на микромобильные виды транспорта, что потенциально может принести рынку сотни миллиардов долларов.

За последние полтора года города вновь оказались наводнены неожиданной новой возможностью передвижения, на этот раз в виде электронных скутеров. Некоторые приняли этот новый вид транспорта, видя преимущества мобильности на первой и последней милях, которая хорошо согласуется с целями многих городов по сокращению заторов и выбросов.

В других случаях города не согласились с подходом некоторых компаний «лучше просить прощения, чем спрашивать разрешения», который привел к размещению тысяч бесстыковых велосипедов и электронных скутеров на местных улицах и тротуарах без предварительного согласования с городскими властями, что привело к принудительному сокращению средств микромобильности на городских улицах. И в отличие от услуг по вызову такси, основанных на частных полноразмерных автомобилях, эти одноместные транспортные средства небольшие, легкие и обычно принадлежат поставщику микромобилей, что делает их относительно простыми в конфискации.

Проблемы большинства городов сосредоточены на нескольких центральных вопросах, один из которых это использование общественного права проезда. Причина возражений многих городов против электронных скутеров кроется в реальных или предполагаемых способах использования этими транспортными средствами общественных пространств – в частности, тротуаров, а также велосипедных дорожек, дорог и других мест общего пользования. Законность езды на электронных скутерах по тротуарам варьируется от города к городу, но у некоторых пешеходов, внезапно разделяющих пространство с моторизованными транспортными средствами, возникают понятные опасения по поводу безопасности. Большинство учетных записей являются неинформативными, и общая распространенность поездок по тротуару и конфликтов на электронных скутерах с другими пользователями остается неясной. По результатам ограниченного опроса общественного мнения, подавляющее большинство положительно относится к электронным скутерам.

Езда по тротуару отчасти отражает более фундаментальные ограничения инфраструктуры многих городов, в которой на протяжении десятилетий предпочтение отдавалось автомобилям в ущерб другим видам транспорта. Результатом во многих местах является нехватка велосипедных дорожек или даже дорог, достаточно широких, чтобы позволить велосипедисту или скутеристу

безопасно занять обочину. За пределами многих городских центров некоторые муниципалитеты делают тротуары необязательными, фактически предписывая использование личных автомобилей при отсутствии доступного транспорта.

Помимо непосредственной необходимости решения проблем с моторизованными велосипедами и электронными скутерами, городам следует рассматривать микромобильность как возможность создать более надежную систему управления и политики, которая может учитывать любые новые возможности мобильности, которые могут появиться на горизонте. И эти варианты, безусловно, появляются: жители частного сектора активно развивают доставку дронами, автономные услуги по вызову такси, воздушные такси и многие другие возможности. Разовый, реактивный подход является неустойчивым и контрпродуктивным. Города могли бы использовать приток микромобилей в качестве тестового примера для развертывания новой системы управления, опирающейся на интегрированную платформу цифровой мобильности, которая может объединить все виды передвижения, лучше соответствовать спросу и предложению и повысить эффективность в масштабах всей системы. Безусловно, для такой системы существует множество проблем, не последней из которых является преодоление инерции унаследованных структур управления. Но у городов-первопроходцев есть реальная возможность выйти за пределы существующей инфраструктуры и выработать новый подход к управлению будущей экосистемой мобильности.

Городам следует рассмотреть руководящие принципы регулирования новых технологий, включая различные аспекты:

- Адаптивное регулирование, которое может быть быстро обновлено по мере развития рынка. Например, утвердить изначально правила использования средств микромобильности на год, что позволит специалистам по планированию извлечь уроки из этого испытательного периода и изменить правила до введения в действие более постоянных правил.

- Нормативные «песочницы», где можно протестировать эффекты решений для микромобильности, как это сделали Портленд

и другие города. Города могли бы сотрудничать с поставщиками услуг, чтобы протестировать несколько подходов в разное время и в разных областях — например, скорректировать сборы и структуры стимулирования или изменить правила, касающиеся парковки транспортных средств или езды на улице, чтобы увидеть, как меняются поведение и результаты.

- Регулирование, основанное на результатах, такое как критерии, основанные на производительности (а не на фиксированных, произвольных ограничениях размеров автопарка) для поставщиков услуг. Почти каждый поставщик микромобилей выступает за меры, ориентированные на конечный результат. С этой целью города должны начать с формулирования своих транспортных целей и работы над соответствующим определением показателей. Если перегруженность является главной проблемой, ключевым показателем может быть процент поездок, которые в противном случае были бы совершены на автомобиле — возможно, собранный с помощью опросов пользователей. Если первостепенное значение имеют задачи, связанные с преодолением «первой/последней мили», может иметь значение оценка пассажиропотока общественного транспорта и процент поездок на микромобилях, начинающихся или заканчивающихся в транзитном узле. Если доступ к недостаточно обслуживаемым сообществам является ключевым, следует отметить долю поездок, совершаемых из этих районов города, и так далее. Тем не менее, директивные органы должны помнить о том, чтобы основывать регулирование на факторах, которые находятся под контролем поставщиков микромобилей.

- Взвешенное по рискам регулирование, учитывающее реалии современной инфраструктуры и потребности пользователей. Города должны придерживаться модального нейтралитета. Это означает признание того, что если микромобильность способствует достижению целей города, уменьшая загруженность дорог, дополняя общественный транспорт и уменьшая выбросы углекислого газа отдельными лицами, это следует приветствовать — даже если такие услуги были введены без консультаций и с минимальными указа-

ниями со стороны городских руководителей. Конечно, это не обязательно должно приводить к полному невмешательству. Но городам следовало бы не позволять своему первоначальному, потенциально проблематичному опыту работы с микромобилями чрезмерно влиять на их текущую реакцию на то, что может внести важный вклад в городской ландшафт мобильности. С этой целью, когда они обдумывают новые правила для микромобилей, одной из полезных лакмусовых бумажек для чиновников может быть вопрос: будет ли такое правило когда-либо применяться к автомобилям? Плата за поездку, автоматически устанавливаемые регуляторы скорости на транспортных средствах, ограничения на общий размер автопарка и общественное пространство, отведенное для каждого режима, - все это стоит рассмотреть через призму использования автомобиля.

- Поставщики услуг должны проявлять инициативу в решении городских проблем. Многие все чаще так и делают. Это может варьироваться от предоставления шлемов и замков для повышения безопасности и уменьшения вандализма, повышения уровня образования водителей, до использования технологий или более карательных мер для предотвращения нежелательного поведения, такого как езда по тротуару. Почти в каждом случае фундаментальным блоком может быть обеспечение того, чтобы руководство города располагало данными, необходимыми для выработки обоснованной политики. Поставщики должны сотрудничать с официальными лицами для определения соответствующих технических стандартов, API и типов данных, которыми следует делиться.

- Поставщики должны работать над тем, чтобы их услуги соответствовали целям города и демонстрировали их ценность для общей транспортной сети. Провайдеры могут точно настроить, где, когда и как разворачивать свои микромобили, чтобы помочь решить приоритеты города, будь то уменьшение заторов, решение проблемы «первой / последней мили», улучшение качества воздуха или расширение доступа для недостаточно обслуживаемых районов.

Как и во многих вопросах будущего мобильности, суть проблемы микромобильности, как правило, заключается в нахождении

правильного баланса между защитой сегодняшних общественных интересов и дальнейшим продвижением инноваций, которые в конечном итоге могут принести пользу потребителям и транспортной системе в целом.

Список литературы

1. Konovalova T.V., Litvinov A.E., Nadiryan S.L., Senin I.S. Investigation of vehicle rollover accidents // Proceedings of the XIII International Scientific Conference on Architecture and Construction 2020. Commemorating the 90th anniversary of Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering. Сер. “Lecture Notes in Civil Engineering” 2021. С. 347-355.
2. Mironova M., Mironova U., Konovalova T., Nadiryan S., Litvinov A. Methodology for assessing the effectiveness of work in the road sector // Safety in Aviation and Space Technologies. Select Proceedings of the 9th World Congress “Aviation in the XXI Century”. Cham, 2022. С. 357-365.
3. Kurakina E., Evtyukov S. Results of studying road construction parameters condition // Architecture and Engineering. 2018. № 3 (1). P. 29-37.
4. George R., Jana I., Joseph K. International student’s traffic engineering project seminar meps // The world of transport and technological machines. 2013. № 4 (43). С. 106-111.
5. Konovalova T.V., Senin I.S., Kotenkova I.N. Problem of sustainable functioning of urban transport systems. Matec web of conferences. The VI International Scientific and Practical Conference “Information Technologies and Management of Transport Systems” (ITMTS 2020). 2021.
6. Котенкова И.Н., Коцурба С.В. Методы повышения экологической безопасности муниципальных образований на примере г. Краснодара // Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса. Сборник научных трудов по материалам VII Международной научно-практической конференции. Донецкая академия транспорта. 2022. С. 143-146.

7. Совещание Группы экспертов по прогрессу в повышении безопасности дорожного движения в Азиатско-Тихоокеанском регионе, 8-10 мая 2013 г., Сеул, Республика Корея. <http://www.unescap.org/ttdw/common/Meetings/TIS/EGM-Roadsafety-2013/ppt/4.2.КЕС.pdf>.
8. Котенкова И.Н., Миронова М.П., Сенин И.С., Кононыхина Е.С. Перспективы применения информационных технологий в целях повышения безопасности дорожного движения // Наука. Техника. Технологии (Политехнический вестник). 2022. № 1. С. 153-157.
9. Коновалова Т.В., Котенкова И.Н., Миронова М.П., Надирян С.Л. Стратегический и инновационный менеджмент на автомобильном транспорте. учебное пособие. Краснодар, 2021.
10. Коновалова Т.В., Котенкова И.Н., Миронова М.П., Надирян С.Л. Анализ работы транспортных систем. учебное пособие. Краснодар, 2019.
11. Домбровский А.Н., Сенин И.С., Котенкова И.Н., Миронова М.П. Влияние городской мобильности на устойчивое развитие территорий // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2022. № 4. С. 197-200.
12. Коновалова Т.В., Надирян С.Л. Пути повышения эффективности системы обеспечения безопасности движения на автомобильном транспорте // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». 2015. № 4. С. 431-441.
13. Коновалова Т.В., Котенкова И.Н. Безопасность движения как подсистема транспортно-логистической системы региона // Вестник Саратовского государственного технического университета. 2013. Т. 2. № 2 (71). С. 275-279.
14. Коновалова Т.В., Котенкова И.Н., Миронова М.П., Надирян С.Л. Оценка проектных решений на транспорте. учебное пособие. Краснодар, 2020.
15. Котенкова И.Н. Анализ влияния выбросов автомобильного транспорта в атмосферу на примере России // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». 2021. № 3. С. 55-61.

References

1. Konovalova T.V., Litvinov A.E., Nadiryana S.L., Senin I.S. Investigation of vehicle rollover accidents. *Proceedings of the XIII International Scientific Conference on Architecture and Construction 2020. Commemorating the 90th anniversary of Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering. Ser. "Lecture Notes in Civil Engineering"*, 2021, pp. 347-355.
2. Mironova M., Mironova U., Konovalova T., Nadiryana S., Litvinov A. Methodology for assessing the effectiveness of work in the road sector. *Safety in Aviation and Space Technologies. Select Proceedings of the 9th World Congress "Aviation in the XXI Century"*. Cham, 2022, pp. 357-365.
3. Kurakina E., Evtyukov S. Results of studying road construction parameters condition. *Architecture and Engineering*, 2018, no. 3 (1), pp. 29-37.
4. George R., Jana I., Joseph K. International student's traffic engineering project seminar meps. *The world of transport and technological machines*, 2013, no. 4 (43), pp. 106-111.
5. Konovalova T.V., Senin I.S., Kotenkova I.N. Problem of sustainable functioning of urban transport systems. Matec web of conferences. *The VI International Scientific and Practical Conference "Information Technologies and Management of Transport Systems" (ITMTS 2020)*. 2021.
6. Kotenkova I.N., Kotsurba S.V. *Nauchno-tekhicheskie aspekty innovatsionnogo razvitiya transportnogo kompleksa. Sbornik nauchnykh trudov po materialam VII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Donetskaya akademiya transporta* [Scientific and technical aspects of the innovative development of the transport complex. Collection of scientific papers based on materials of the VII International Scientific and Practical Conference. Donetsk Academy of Transport]. 2022, pp. 143-146.
7. Expert Group Meeting on Progress in Improving Road Safety in Asia and the Pacific, 8-10 May 2013, Seoul, Republic of Korea. <http://www.unescap.org/ttdw/common/Meetings/TIS/EGM-Roadsafety-2013/ppt/4.2.KEC.pdf>.

8. Kotenkova I.N., Mironova M.P., Senin I.S., Kononykhina E.S. *Nauka. Tekhnika. Tekhnologii (Politekhnichestkiy vestnik)*, 2022, no. 1, pp. 153-157.
9. Konovalova T.V., Kotenkova I.N., Mironova M.P., Nadiryanyan S.L. *Strategicheskii i innovatsionnyi menedzhment na avtomobil'nom transporte. uchebnoe posobie* [Strategic and innovative management in road transport]. Krasnodar, 2021.
10. Konovalova T.V., Kotenkova I.N., Mironova M.P., Nadiryanyan S.L. *Analiz raboty transportnykh sistem. uchebnoe posobie* [Analysis of the operation of transport systems]. Krasnodar, 2019.
11. Dombrovskiy A.N., Senin I.S., Kotenkova I.N., Mironova M.P. *Gumanitarnye, sotsial'no-ekonomicheskie i obshchestvennye nauki*, 2022, no. 4, pp. 197-200.
12. Konovalova T.V., Nadiryanyan S.L. *Elektronnyy setevoy politematicheskii zhurnal "Nauchnye trudy KubGTU"*, 2015, no. 4, pp. 431-441.
13. Konovalova T.V., Kotenkova I.N. *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2013, vol. 2, no. 2 (71), pp. 275-279.
14. Konovalova T.V., Kotenkova I.N., Mironova M.P., Nadiryanyan S.L. *Otsenka proektnykh resheniy na transporte. uchebnoe posobie* [Evaluation of design solutions for transport]. Krasnodar, 2020.
15. Kotenkova I.N. *Elektronnyy setevoy politematicheskii zhurnal "Nauchnye trudy KubGTU"*, 2021, no. 3, pp. 55-61.

ДААННЫЕ ОБ АВТОРЕ

Коновалова Татьяна Вячеславовна, заведующий кафедрой «Транспортных процессов и технологических комплексов», кандидат экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
ул. Красная, 135, г. Краснодар, Краснодарский край, 350020, Российская Федерация

Котенкова Ирина Николаевна, старший преподаватель кафедры «Транспортных процессов и технологических комплексов»
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

*ул. Красная, 135, г. Краснодар, Краснодарский край, 350020,
Российская Федерация
ir-kot83@mail.ru*

Сенин Иван Сергеевич, старший преподаватель кафедры «Транспортных процессов и технологических комплексов»
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

ул. Красная, 135, г. Краснодар, Краснодарский край, 350020, Российская Федерация

DATA ABOUT THE AUTHOR

Tatiana V. Konovalova, Head of the Department of Transport Processes and Technological Complexes, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Kuban State Technological University

135, Krasnaya Str., Krasnodar, Krasnodar Krai, 350020, Russian Federation

Irina N. Kotenkova, Senior Lecturer of the Department of Transport Processes and Technological Complexes

Kuban State Technological University

135, Krasnaya Str., Krasnodar, Krasnodar Krai, 350020, Russian Federation

ir-kot83@mail.ru

Ivan S. Senin, Senior Lecturer of the Department of Transport Processes and Technological Complexes

Kuban State Technological University

135, Krasnaya Str., Krasnodar, Krasnodar Krai, 350020, Russian Federation

Поступила 03.10.2022

После рецензирования 15.10.2022

Принята 30.10.2022

Received 03.10.2022

Revised 15.10.2022

Accepted 30.10.2022