

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 2, 2025 vol. 2

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164



RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**
Tashkent state
transport university



JOURNAL OF TRANSPORT
RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

**E-ISSN: 2181-2438
ISSN: 3060-5164**

**VOLUME 2, ISSUE 2
JUNE, 2025**



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 2, ISSUE 2 JUNE, 2025

EDITOR-IN-CHIEF

SAID S. SHAUMAROV

Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University

Deputy Chief Editor

Miraziz M. Talipov

Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University

The “Journal of Transport” established by Tashkent State Transport University (TSTU), is a prestigious scientific-technical and innovation-focused publication aimed at disseminating cutting-edge research and applied studies in the field of transport and related disciplines. Located at Temiryo‘lchilar Street, 1, office 465, Tashkent, Uzbekistan (100167), the journal operates as a dynamic platform for both national and international academic and professional communities. Submissions and inquiries can be directed to the editorial office via email at jot@tstu.uz.

The Journal of Transport showcases groundbreaking scientific and applied research conducted by transport-oriented universities, higher educational institutions, research centers, and institutes both within the Republic of Uzbekistan and globally. Recognized for its academic rigor, the journal is included in the prestigious list of scientific publications endorsed by the decree of the Presidium of the Higher Attestation Commission No. 353/3 dated April 6, 2024. This inclusion signifies its role as a vital repository for publishing primary scientific findings from doctoral dissertations, including Doctor of Philosophy (PhD) and Doctor of Science (DSc) candidates in the technical and economic sciences.

Published quarterly, the journal provides a broad spectrum of high-quality research articles across diverse areas, including but not limited to:

- Economics of Transport
- Transport Process Organization and Logistics
- Rolling Stock and Train Traction
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields, including Technology
- Technosphere Safety
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications
- Technological Machinery and Equipment
- Geodesy and Geoinformatics
- Automotive Service
- Air Traffic Control and Aircraft Maintenance
- Traffic Organization
- Railway and Road Operations

The journal benefits from its official recognition under Certificate No. 1150 issued by the Information and Mass Communications Agency, functioning under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. With its E-ISSN 2181-2438, ISSN 3060-5164 the publication upholds international standards of quality and accessibility.

Articles are published in Uzbek, Russian, and English, ensuring a wide-reaching audience and fostering cross-cultural academic exchange. As a beacon of academic excellence, the "Journal of Transport" continues to serve as a vital conduit for knowledge dissemination, collaboration, and innovation in the transport sector and related fields.

The key directions for integrating micromobility into the public transport

U.A. Abdurazzokov¹, B.T. Khasanova¹

¹Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Abstract:

This article examines the role of micromobility solutions, such as e-scooters and e-bicycles, in improving the accessibility of public transport. These eco-friendly and compact vehicles are becoming increasingly popular and are already being used in many cities, including those in Uzbekistan. In the context of rapid urban development and uneven coverage of public transport, the “first and last mile” problem remains highly relevant, as residents often face difficulties accessing transport stops. The integration of micromobility can make trips more convenient and accessible, especially in remote or poorly served areas. The development of micromobility in Uzbekistan contributes not only to improved transport accessibility but also to reducing traffic congestion, improving the environmental situation, and supporting the principles of sustainable urban development.

Keywords:

public transport, micromobility devices, integration, electric scooter

Ключевые направления интеграции микромобильных средств в инфраструктуру общественного транспорта

Абдураззоков У.А.¹, Хасанова Б.Т.¹

¹Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан

Аннотация:

В статье рассматривается значение микромобильных средств, таких как электросамокаты и электровелосипеды, для повышения доступности общественного транспорта. Эти экологичные и компактные транспортные устройства становятся всё более востребованными и широко применяются, включая города Узбекистана. В условиях ускоренного роста городской застройки и неравномерного охвата общественным транспортом особенно актуальна проблема «первой и последней мили», связанная с трудностями доступа к остановкам. Интеграция микромобильности позволяет сделать поездки более удобными и доступными, особенно в отдалённых или слабо обслуживаемых районах. Развитие микромобильных решений в Узбекистане способствует не только улучшению транспортной доступности, но и снижению заторов, улучшению экологической ситуации и соответствует принципам устойчивого развития.

Ключевые слова:

общественный транспорт, микромобильные устройства, интеграция, электросамокат

1. Введение

В целях повышения эффективности городской транспортной системы, в частности в столице, был принят Указ Президента Республики Узбекистан «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию системы общественного транспорта города Ташкента» (ПП-111 от 02.02.2022 г.). Документ предусматривает комплексное развитие общественного транспорта, увеличение уровня его использования населением как минимум в два раза, а также стимулирование альтернативных видов передвижения — развитие велосипедного и других немоторизованных транспортных средств. Кроме того, указом предусмотрено внедрение системы проката велосипедов и организация специализированных стоянок для них [1].

Половина населения мира проживает в городских центрах, и, по прогнозам, к 2050 году этот процент продолжит расти. Строительство большего количества дорог для удовлетворения транспортных потребностей

не только выходит за рамки возможностей городского бюджета, но и противоречит целям устойчивого развития. Как показывает практика, такой подход зачастую оказывается неэффективным. Общественный транспорт играет важную роль в обеспечении мобильности, однако нередко он не охватывает все районы города в равной степени. Горожанам по-прежнему приходится решать проблему «последней мили» — как добраться до остановки общественного транспорта и вернуться обратно. По мнению ряда зарубежных исследователей, микромобильность позволяет восполнить эти пробелы и предоставляет ряд дополнительных преимуществ [2–6].

Эффективная интеграция микромобильности в существующую систему общественного транспорта представляет собой сложный процесс, который требует тщательного планирования и тесного сотрудничества между основными заинтересованными сторонами.

Обзор литературы. Микромобильность относится к ряду небольших и легких транспортных средств, движущихся со скоростью, как правило, менее 25 км/ч (15 миль/ч) и управляемых лично пользователями. К

^a <https://orcid.org/0000-0002-8181-7674>

^b <https://orcid.org/0009-0008-1778-7686>



средствам микромобильности относятся велосипеды, электровелосипеды, электросамокаты, электроскейтборды, общие велосипедные парки и электрические велосипеды с педальным приводом (pedelec) [2]. В первоначальных определениях главным условием включения в категорию микромобильности была полная масса транспортного средства менее 500 кг (1100 фунтов) [3]. Однако в соответствии со стандартом SAE International в 2018 г. это определение было изменено, чтобы исключить устройства с двигателями внутреннего сгорания и устройства с максимальной скоростью более 45 км/ч в час (28 миль/ч) [4].

За последние десять лет микромобильные устройства, особенно электросамокаты и электровелосипеды, получили широкое распространение по всему миру. Они активно используются в мультимодальных поездках с целью повышения эффективности общественного транспорта.

До настоящего времени ряд учёных изучали методы интеграции микромобильных средств в систему общественного транспорта. На практике было выделено **четыре основных измерения интеграции**[7]:



Рис. 1 Четыре основных измерений интеграции

1. Физическая интеграция — обеспечение удобного пространственного размещения транспортных средств и объектов инфраструктуры для облегчения пересадки между общественным транспортом и микромобильными средствами (например, размещение парковок для электросамокатов и велосипедов возле станций метро, остановок автобусов и т. д.).

2. Тарифная (финансовая) интеграция — создание объединённой системы оплаты, позволяющей пассажирам оплачивать проезд в нескольких видах транспорта одним способом или по единому тарифу (например, через одну карту или мобильное приложение).

3. Информационная интеграция — предоставление пользователям единой информационной платформы, включающей расписание, маршруты, наличие транспорта и навигацию как по общественному транспорту, так и по микромобильным устройствам.

4. Институциональная интеграция — координация и сотрудничество между различными транспортными операторами и органами управления для совместного планирования и реализации комплексных транспортных решений.

Американская ассоциация общественного транспорта [8] предлагает городам, желающим улучшить мобильность для всех своих жителей, следовать следующим правилам:

- Города должны сделать первый шаг к интеграции, обеспечив сотрудничество операторов — как государственных, так и частных — с государственным сектором для предоставления надежных, удобных и доступных транспортных услуг всем своим жителям.

- Городам необходимо будет переключить свое внимание с оперативного регулирования контроля микромобильности на его интеграцию в общественный транспорт. Одного лишь регулирования оказалось недостаточно для поощрения широкого использования режимов микромобильности, и оно не позволило создать операционные структуры, которые были бы особенно выгодны для городов, операторов и пользователей.

Интеграция не является конечной целью. Интеграция, с другой стороны, является методом увеличения доступа к местам назначения и услугам без использования личного транспортного средства.

2. Методология исследования

В рамках данного исследования была применена комплексная методологическая схема, направленная на всестороннее изучение процессов интеграции микромобильных средств в инфраструктуру общественного транспорта Узбекистана. Подход

сочетает теоретический анализ, сравнительные исследования и экспертную оценку.

К основным методам, использованным в работе, относятся:

- Анализ нормативно-правовой базы, включая государственные программы и стратегические документы, регламентирующие развитие городского транспорта и устойчивой мобильности в Узбекистане.

- Обзор научной и прикладной литературы, в ходе которого были изучены современные исследования отечественных и зарубежных авторов, а также материалы международных организаций, посвящённые вопросам микромобильности и организации городской транспортной системы.

- Сравнительный анализ практических кейсов, позволяющий выявить успешные зарубежные примеры интеграции микромобильных решений и оценить их применимость с учётом особенностей транспортной инфраструктуры городов Узбекистана.

- Системное рассмотрение проблемы, предусматривающее оценку взаимосвязей между транспортными, социальными и экологическими аспектами при внедрении микромобильных устройств в городскую среду.

- Экспертные консультации, проведённые среди специалистов транспортной и градостроительной сферы, позволили собрать профессиональные суждения о приоритетах и барьерах интеграции микромобильности.

Такое сочетание методов обеспечивает всестороннюю оценку возможностей внедрения микромобильных средств в транспортную инфраструктуру и позволяет определить наиболее актуальные и реалистичные направления их развития в условиях Узбекистана.

3. Результаты исследования

В ходе проведённого исследования были выявлены основные проблемы и перспективы интеграции микромобильных средств в транспортную систему Узбекистана.

Анализ нормативно-правовой базы показал, что в стране уже существуют предпосылки для развития альтернативных видов мобильности, включая положения, направленные на расширение велосипедной инфраструктуры и стимулирование использования экологичных транспортных средств. Однако в действующих документах отсутствует чёткое регулирование вопросов, связанных с микромобильностью, таких как размещение стоянок для электросамокатов и электровелосипедов, безопасность их эксплуатации и взаимодействие с другими участниками дорожного движения.

Сравнительный анализ международного опыта показал, что эффективная интеграция микромобильности требует комплексного подхода, включающего физическую, тарифную, информационную и институциональную интеграцию. В городах, где успешно применяются подобные меры (например, в Париже, Вене, Берлине), наблюдается рост привлекательности общественного транспорта, снижение нагрузки на дорожную сеть и повышение экологической устойчивости городской среды.

Опрос среди экспертов и специалистов в области транспорта подтвердил высокий потенциал применения микромобильных решений в Узбекистане, особенно в крупных городах, таких как Ташкент, Самарканд, Бухара и Наманган. Среди основных барьеров были названы:

- отсутствие достаточной велосипедной и пешеходной инфраструктуры;
- низкий уровень информированности населения о возможностях микромобильности;
- отсутствие унифицированных правил эксплуатации электросамокатов и других подобных устройств;
- недостаточная координация между государственными органами, операторами общественного транспорта и частным сектором.

В то же время, на основе анализа текущей ситуации и экспертных оценок были определены ключевые направления интеграции микромобильности в инфраструктуру общественного транспорта страны, которые могут стать основой для разработки национальных стратегических документов и практических мероприятий.

4. Заключение

Учитывая рост урбанизации и необходимость повышения доступности и привлекательности общественного транспорта, интеграция микромобильных средств — таких как электросамокаты и электровелосипеды — представляет собой перспективное направление для Узбекистана. Применение международного опыта показывает, что:

- Создание физической и информационной инфраструктуры (велодорожки, парковки, навигационные приложения) значительно повышает удобство мультимодальных поездок;
- Тарифная интеграция через внедрение единой системы оплаты может стимулировать использование общественного транспорта в связи с микромобильностью;
- Для устойчивого развития необходима институциональная координация между местными органами власти, транспортными операторами и частными прокатными сервисами.

Таким образом, в Узбекистане целесообразно развивать комплексный подход к городской мобильности, в котором микромобильные средства становятся не конкуренцией, а дополнением к общественному транспорту, особенно на этапе "первой и последней мили".

Список использованной литературы / References

[1] Постановление Президента Республики Узбекистан от 2 февраля 2022 года № ПП-111 «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию системы общественного транспорта города Ташкента».

[2] The Electric Assist: Leveraging E-bikes and E-scooters for More Livable Cities. Institute for Transportation



and Development Policy, 2019. [PDF]. <https://itdp.org/publication/electric-assist/>

[3] Dediu, H. The Micromobility Definition. micromobility.io. [https://micromobility.io/news/what-is-micromobility#:~:text=Initially%20coined%20by%20Micromobility%20Industries,1%2C000%20kilograms%20\(2%2C200%20lb\).](https://micromobility.io/news/what-is-micromobility#:~:text=Initially%20coined%20by%20Micromobility%20Industries,1%2C000%20kilograms%20(2%2C200%20lb).)

[4] O'Hern, S., Estgfaeller, N. (2020). A Scientometric Review of Powered Micromobility. Sustainability, 12(22), 9505. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/22/9505>

[5] The Micromobility Definition. <https://en.wikipedia.org/wiki/Micromobility>

[6] P. (2021). Everything you need to know about Micromobility. Micromobility Report.

[7] Цуй, К., Чжан, Ю. Интеграция совместной микромобильности в общественный транспорт: систематический обзор литературы с учётом «серой» литературы. Кафедра гражданского и экологического строительства, Университет Южной Флориды, Тампа, Флорида, США. <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/9/3557#B52-sustainability-16-03557>

[8] Американская ассоциация общественного транспорта. Доступно онлайн: <https://www.apta.com/lets->

<https://rethink-how-public-transit-impacts-our-economy/#get-the-facts>

Информация об авторах/ Information about the authors

Абдураззаков
Умидулла
Абдураззакович / Abdurazzakov
Umidulla
Профессор кафедры «Инженеринг транспортных средств» Ташкентского государственного транспортного университета, кандидат технических наук (PhD),
E-mail:
abdurazzoqovumid@gmail.com
Tel.: +998909154183
<https://orcid.org/0000-0002-8181-7674>

Хасanova
Барчиной Тохир
кизи /
Khasanova
Barchinoy
Докторант кафедры “Инженеринг транспортных средств” Ташкентского государственного транспортного университета.
E-mail: barchinoy0996@gmail.com
Tel.: +998946545875
<https://orcid.org/0009-0008-1778-7686>



U. Samatov

- Dependence of transport costs on the volume of container delivery by road transport with quadratic approximation 220*

S. Turdibekov

- The role of special road vehicles in the spreading of anti-icing technological materials (salt-sand mixture) 225*

A. Muratov

- The impact of working time on improving the efficiency of the shipping process 229*

J. Tolipov, A. Saidov

- Reliability of power grids with integrated distributed generation sources 233*

F. Amirkulov

- Methods for identifying factors influencing the complexity of urban bus routes 237*

G. Ruzimatova

- Ways to determine and optimize traffic flow speeds under the real conditions of the street-road network 242*

J. Ziyamukhamedov, M. Wani

- Tribotechnical analysis of tungsten carbide additives in mining drilling practice 246*

Sh. Umrzokova

- Improvement of technologies for the technical inspection of locomotives in TS-2 252*

U. Abdurazzokov, B. Khasanova

- The key directions for integrating micromobility into the public transport 257*