

ТРАНСПОРТ

УДК 656.13

Е. С. Сытник, канд. техн. наук, В. В. Борисов, Д. Р. Федоров,
А. В. Васильченко, Н. А. Романько

Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет»
в г. Горловка

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ КАК ИННОВАЦИОННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ ЭКОРЕШЕНИЕ ДЛЯ ГОРОДОВ

Исследована роль средств индивидуальной мобильности (СИМ) в создании устойчивой и экологически ориентированной транспортной системы городов. Рассмотрены экологические и технологические аспекты использования СИМ, их преимущества и ограничения в условиях транспортной инфраструктуры. Особое внимание уделено анализу перспектив интеграции СИМ в транспортную систему городов, с учетом их потенциала в снижении нагрузки на транспортную инфраструктуру и улучшении экологической обстановки. Сформулированы рекомендации по интеграции СИМ в транспортную систему городов с целью снижения уровня выбросов загрязняющих веществ и повышения мобильности населения.

Ключевые слова: средства индивидуальной мобильности, экологичный транспорт, кикшеринг, транспортная инфраструктура, устойчивое развитие города, транспортная система, инновации

Введение

Поддержка перехода на чистую энергию возрастает во всем мире, как важная тенденция в обеспечении экологической устойчивости [1]. Государства и компании совместно работают над реализацией этой задачи. Государства создают условия для развития через регулирование, финансирование и инфраструктурные проекты, в то же время компании внедряют инновационные технологии, снижают объемы отходов, стимулируют их переработку, переходят на экологически чистые транспортные решения, что способствует достижению целей устойчивого развития. Одной из ключевых областей, требующих внимания, остается транспортная система, которая вносит значительный вклад в загрязнение окружающей среды, особенно в условиях растущего числа автомобилей.

В последние годы в России наблюдается устойчивый рост количества автомобилей. По данным статистического агентства «Автостат» на 1 июля 2024 г., автопарк страны составил 55,06 млн ед., что на 1,22 млн ед. больше, чем в 2022 г. (рост на 2,26 %) [2, 3]. Такой рост усиливает экологическую нагрузку на городскую среду: традиционные автомобильные двигатели внутреннего сгорания (ДВС), которые до сих пор доминируют в транспортной системе, являются источниками вредных выбросов, таких как окись углерода CO, углеводороды C_mH_n, оксиды азота NO_x, диоксид углерода CO₂, твердые частицы [4]. В условиях дорожных заторов эти выбросы многократно увеличиваются, что создает дополнительную нагрузку на окружающую среду и здоровье горожан. Примером масштаба проблемы являются крупные города РФ, в частности Москва и Санкт-Петербург. В 2021 г. самым загруженным городом в России была признана Москва, где время в пути увеличивалось на 61 % из-за заторов. В Санкт-Петербурге уровень загруженности дорог достигал 50 % [5]. Такая интенсивность транспортного потока, характеризующаяся частыми остановками и движением на низких скоростях, приводит к повышенному расходу топлива и увеличению объема вредных выбросов. С учетом ограниченности ресурсов и растущих требований к экологичности и транспортной доступности целесообразно искать инновационные подходы к решению инфраструктурных задач.

Одним из перспективных направлений решения этой проблемы является внедрение средств индивидуальной мобильности (СИМ) – современных транспортных средств (ТС), таких как электросамокаты, сигвеи, моноколеса и т. д. Их использование в городах способствует значительному снижению нагрузки на транспортную инфраструктуру, улучшению мобильности населения и минимизации воздействия на окружающую среду.

Целью работы является разработка подхода интеграции СИМ в инфраструктуру городов, ориентированного на перспективное развитие транспортной системы, снижение экологической нагрузки и повышение мобильности населения.

Основная часть

Согласно экоповестке к 2030–2035 гг. ряд стран, таких как Норвегия, Великобритания, Израиль, Сингапур, планируют ввести запрет на использование автомобильных транспортных средств (АТС) с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) [6, 7]. В ответ на эти требования автопроизводители активно наращивают производство и продажи электромобилей, стремясь сократить объемы вредных выбросов, характерных для традиционных АТС, работающих на нефтяном топливе [8]. Однако решение экологических задач требует не только перехода на электромобили, но и поиска более компактных, универсальных и эффективных решений для городской мобильности.

В отличие от стран ЕС, где переход на электромобили активно поддерживается государственными программами, в России этот процесс находится на начальной стадии, что делает внедрение СИМ особенно актуальным.

В условиях ограниченности городского пространства, перегруженности дорог и необходимости модернизации транспортной инфраструктуры все большую актуальность приобретает внедрение СИМ. Эти компактные и экологически чистые устройства способны значительно сократить транспортные заторы, минимизировать уровень загрязнения окружающей среды и повысить доступность передвижения. СИМ становятся не просто современной тенденцией, но и важным элементом устойчивого развития городов. Их использование может эффективно дополнить традиционные АТС, а в некоторых случаях – частично или полностью заменить их.

СИМ приобрели статус транспортного средства с 01.03.2023 г., после вступления в силу Постановления Правительства Российской Федерации от 06.10.2022 г. № 1769 [9]. Согласно п. 1.2 ПДД РФ «средство индивидуальной мобильности» – транспортное средство, имеющее одно или несколько колес (роликов), предназначенное для индивидуального передвижения человека посредством использования двигателя (двигателей) (электросамокаты, электроскейтборды, гироскутеры, сигвеи, моноколеса и иные аналогичные средства)» [9].

Российская Федерация уделяет особое внимание обеспечению высокого уровня безопасности и качества СИМ, ориентируясь на международные стандарты. В этой связи был разработан и введен в действие национальный стандарт ГОСТ Р 70514-2022 «Электрические средства индивидуальной мобильности. Технические требования и методы испытаний» [10], полностью соответствующий международному стандарту EN 17128-2020 [11]. Это не только гарантирует соответствие СИМ мировым требованиям, но и создает основу для унификации подходов к их производству, эксплуатации и сертификации.

СИМ охватывают широкий спектр устройств, обладающих уникальными характеристиками (таблица 1) и экологическими преимуществами, которые играют важную роль в снижении негативного воздействия транспортного сектора на окружающую среду (таблица 2). Ключевым экологическим достоинством СИМ является отсутствие вредных выбросов при эксплуатации. Работая на электричестве, они также могут использовать энергию (солнечную или ветровую), поступающую из возобновляемых источников. Это делает их экологически безопасной альтернативой личным АТС с ДВС, работающим на углеводородных топливах и выбрасывающим значительное количество загрязняющих веществ с отработавшими газами [12].

Таблица 1 – Характеристики и функциональное назначение наиболее популярных СИМ

Вид СИМ	Основные характеристики	Назначение и особенности
Электро-самокат	– двухколесная конструкция – управление рулем – электродвигатель – возможность складывания для удобства транспортировки	– перемещение по городу на короткие расстояния – экологичное и компактное средство передвижения – ограничен в использовании на неровных дорогах
Моноколесо	– одноколесная конструкция – опускаются педали для управления – электродвигатель – стабильное движение благодаря гироскопу	– преодоление коротких расстояний в городской среде – маневренность на узких улицах – подходит для активного отдыха и любителей экстрима – требует навыков управления и баланса
Гироскутер	– двухколесная конструкция – платформы для ног – управление наклонами тела – электродвигатель – функция автобалансировки	– перемещение по пешеходным зонам, паркам и улицам города – развлечение для детей и взрослых – легкость освоения – ограниченность в скорости и проходимости
Сигвей	– двухколесная конструкция – руль с ручками для управления – электродвигатель – функция автобалансировки	– подходит для ровных дорог и тротуаров – используется для туризма, экскурсий, патрулирования – альтернатива велосипеду на короткие расстояния – менее компактен по сравнению с другими СИМ

Таблица 2 – Преимущества использования СИМ в городской среде

Преимущество	Описание
1	2
Экологичность	– полное отсутствие выбросов CO₂ и других вредных компонентов – низкий уровень акустического загрязнения – способствуют устойчивому развитию городов и улучшению качества жизни граждан
Компактность	– возможность передвижения в узких пространствах и пешеходных зонах – удобство хранения и транспортировки – легкость интеграции в комбинированные поездки
Экономичность и доступность	– низкие эксплуатационные расходы (зарядка, обслуживание) – более доступная стоимость по сравнению с личным автомобилем – привлекательны для широкого круга пользователей
Разгрузка дорог	– снижение нагрузки на транспортную инфраструктуру – уменьшение плотности транспортного потока – уменьшение автомобильных заторов – сокращение потребности в строительстве парковочных мест

Продолжение таблицы 2

1	2
Гибкость использования	– возможность использования как основного ТС или в сочетании с общественным транспортом – легкость адаптации к различным условиям города
Экономия времени	– высокая маневренность позволяет избегать автомобильных заторов – быстрое перемещение в условиях плотной городской застройки – удобство для коротких поездок «от двери до двери»

Как видно из таблицы 1, электросамокаты являются наиболее популярным видом СИМ благодаря своей компактности и простоте использования. Однако их ограниченная проходимость на неровных дорогах требует развития специализированной инфраструктуры. Вместе с тем, внедрение СИМ в городскую транспортную систему позволит снизить плотность автомобильного потока и смягчить связанные с ним негативные последствия (транспортные заторы, нагрузка на городскую экологию). Несмотря на очевидные экологические преимущества, использование СИМ сопровождается рядом проблем, которые создают трудности как для их пользователей, так и для других участников дорожного движения.

Одной из значимых проблем является недостаточная адаптация городской инфраструктуры к эксплуатации СИМ. Отсутствие выделенных полос, парковочных зон и мест хранения приводит к их хаотичному размещению на тротуарах, вблизи крупных перекрестков и станций метрополитена. Это не только создает неудобства для пешеходов, но и негативно влияет на внешний вид улиц.

Другой проблемой является бесшумность СИМ, которая, в сочетании с нарушениями ПДД пользователями, повышает риски аварий и столкновений. Ситуация усугубляется затруднением контроля за соблюдением скоростного режима и регистрацией нарушений.

Кроме того, эксплуатация СИМ в неблагоприятных погодных условиях (дождь, снег, гололед) значительно снижает их устойчивость и безопасность, делая эксплуатацию особенно рискованной.

Тем не менее, не смотря на недостатки, последние пять лет в крупных городах России наблюдается стремительный рост кикшеринга (проката электросамокатов), что свидетельствует о потенциале СИМ как элемента городской транспортной системы. Увеличение парка кикшеринговых электросамокатов сопровождается пропорциональным ростом числа поездок [13], что подтверждает востребованность таких решений среди населения (рисунок 1). Эта тенденция свидетельствует о том, что СИМ становятся все более популярным видом транспорта. В 2020 г. парк кикшеринговых электросамокатов РФ составлял всего 32 тыс. ед., что обеспечивало 8 млн поездок в год. Однако уже через год показатели резко возросли: в 2021 г. количество самокатов увеличилось более чем в 3 раза, а число поездок – в 6,25 раз. Рекордным стал 2024 г.: парк кикшеринговых электросамокатов достиг 413 тыс. ед., а количество поездок превысило отметку в 271,8 млн. Это указывает на активную интеграцию СИМ в повседневную жизнь горожан, предлагая удобную, экологичную и доступную альтернативу личному транспорту. Таким образом, за период 2020–2024 гг. парк кикшеринговых электросамокатов РФ увеличился в 12,9 раза, а количество поездок выросло более чем в 34 раза.

Электросамокаты активно используются в городских условиях преимущественно по транспортному сценарию: около 80 % поездок совершаются от дома к транспортным узлам (метро, автобусные остановки, ж/д станции) или в обратном направлении – к дому, офису или учебному заведению [14]. По сравнению с пешими маршрутами использование СИМ позволяет сократить время в пути на 60 %, что делает их эффективным дополнением к существующей городской транспортной системе.

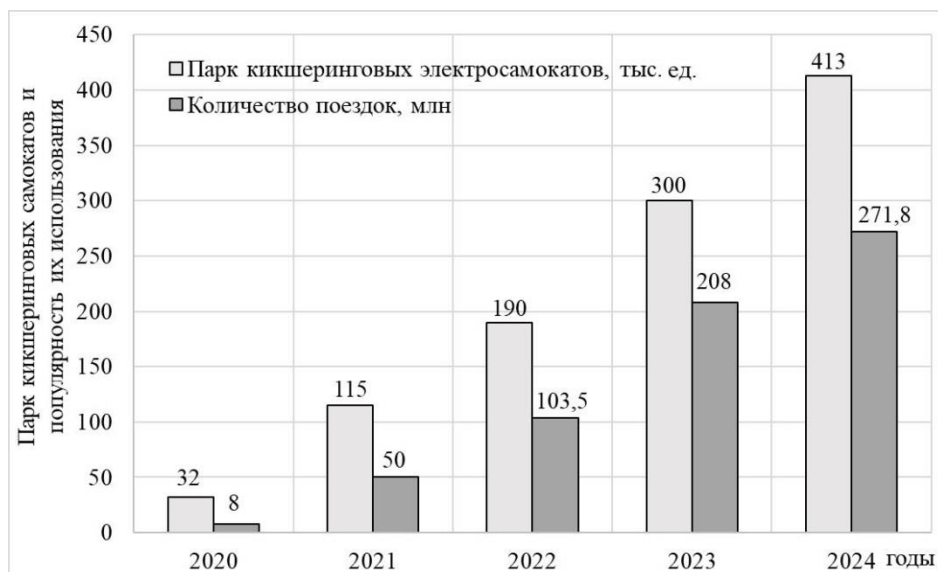


Рисунок 1 – Соотношение роста кикшерингового парка и популярности использования электросамокатов

Мировым лидером по количеству электросамокатов в парке (60 тыс. ед. доступны для аренды) и динамике развития сервиса (64 млн поездок в 2023 г.) является Москва [15]. Мэр столицы РФ С. Собянин считает, что к 2030 г. количество поездок с использованием СИМ в Москве увеличится с 350 до 750 тыс. в сутки, что будет сопоставимо с пассажиропотоком на одной из линий метро [16]. Такие темпы роста подчеркивают, что СИМ занимают все более значимое место в транспортной системе современных городов РФ.

Современные СИМ постоянно совершенствуются и становятся все более технологичными. Некоторые из последних инноваций включают:

- увеличение запаса хода благодаря новым батареям, позволяющим проехать от 50 км и более на одном заряде, а также возможность установки дополнительной аккумуляторной батареи [17];
- интеграцию систем безопасности (умные шлемы, системы автоматического контроля скорости, функции светового обозначения ТС, индикации сигналов поворотов, фронтальные фары), позволяющих снизить риск ДТП [17];
- внедрение встроенных приложений для оптимизации маршрутов, диагностики состояния и мониторинга заряда [18].

Тем не менее, как и в случае с любым новым транспортным решением, современные СИМ сталкиваются с определенными трудностями и ограничениями:

- отсутствием единых стандартов использования и требований к безопасности;
- нехваткой специализированной инфраструктуры (велосипедные дорожки, парковочные зоны, зарядные станции для электрических СИМ);
- недостаточной осведомленностью населения об особенностях, преимуществах и культуре безопасной эксплуатации СИМ;
- ограниченной эксплуатации в зимний период или при неблагоприятных погодных условиях (дождь, гололед);
- ограниченной грузоподъемностью и запасом хода.

Согласно ПДД РФ, были введены дополнительные требования к СИМ – установлены ограничения предельной скорости движения (25 км/ч), максимальной массы СИМ при совмещенном движении с пешеходами (35 кг), а также возрастные ограничения [19]. Новые правила направлены на повышение безопасности участников дорожного движения и предотвращение возможных ДТП.

Анализ статистических данных по ДТП с участием СИМ за период 2020–2024 гг. [20] демонстрирует тенденцию к увеличению количества аварий, а также числа пострадавших и погибших (рисунок 2).

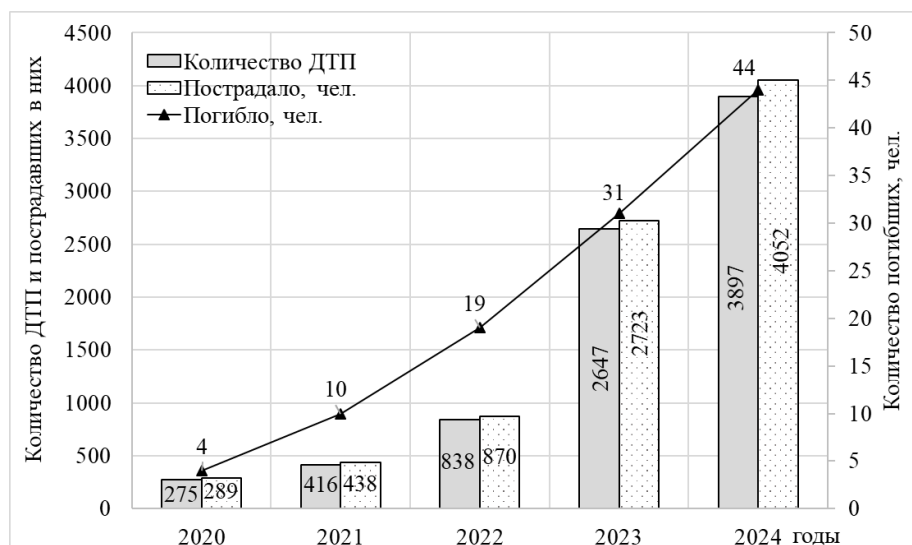


Рисунок 2 – Динамика ДТП с участием СИМ за 2020–2024 гг.

За пятилетний период общее количество ДТП с участием СИМ возросло более чем в 14 раз. При этом пропорционально увеличилось и число пострадавших: с 289 человек в 2020 г. до 4052 человек в 2024 г., что также подтверждает серьезность роста. Особого внимания заслуживает увеличение числа погибших в ДТП. Если в 2020 г. было зафиксировано 4 смертельных случая, то к 2024 г. их число достигло 44, что в 11 раз превышает показатели 2020 г. График роста ДТП можно условно разделить на два этапа. До 2022 г. темпы роста были умеренными, а начиная с 2023 г. наблюдается резкий скачок всех показателей. Данная тенденция требует анализа причин и необходимости комплексного подхода к улучшению дорожной ситуации. Одним из ключевых шагов в этом направлении может стать интеграция системы интеллектуального транспорта в городскую инфраструктуру [21].

Одним из возможных направлений на пути к созданию устойчивой системы транспорта может стать внедрение СИМ в городское пространство. Предлагаемый подход интеграции СИМ в инфраструктуру городов ориентирован на перспективное развитие транспортной системы с целью снижения уровня выбросов загрязняющих веществ и повышения мобильности населения.

Основными принципами подхода выступают:

- экологичность (минимизация вредного воздействия традиционных АТС на окружающую среду благодаря внедрению СИМ);
- безопасность (создание инфраструктурных условий для безопасного передвижения пользователей СИМ);
- гармоничная интеграция (внедрение СИМ в транспортную систему городов);
- доступность (обеспечение доступности СИМ для широких слоев населения);
- инновационность (использование современных технологий для управления, развития и популяризации СИМ).

На текущий момент полноценное внедрение СИМ в большинстве городов России ограничивается рядом трудностей: отсутствием специализированной для СИМ инфраструктуры, низким уровнем правового регулирования и недостаточной осведомленностью населения о безопасной эксплуатации таких ТС.

Для успешной реализации данных задач в рамках предлагаемого подхода необходимо выделить следующие ключевые направления.

1. Развитие инфраструктуры (проектирование и строительство дорожек для движения СИМ, организация парковочных зон и мест хранения, аналогичных тем, что уже успешно реализованы в Москве [22, 23]; установка зарядных станций; интеграция с существующей транспортной инфраструктурой для обеспечения бесперебойного движения).

2. Популяризация и образовательные программы (проведение информационных кампаний о преимуществах СИМ; обучение безопасной эксплуатации для пользователей; повышение осведомленности других участников дорожного движения с целью формирования культуры ответственной эксплуатации СИМ).

3. Правовое регулирование (разработка нормативно-правовой базы для пользователей СИМ; внесение изменений в правила дорожного движения с учетом требований безопасности и экологичности; создание механизмов адаптации законодательства к новым технологиям).

4. Экологические инициативы (предоставление льгот и субсидий для пользователей СИМ, снижение налогов на электрические ТС для стимулирования перехода на экологически чистые технологии).

5. Интеграция в транспортную систему (развитие сервисов аренды и кикшеринга; организация мультимодальных поездок с включением СИМ в схемы общественного транспорта для повышения удобства и доступности транспортных услуг).

6. Развитие системы утилизации СИМ (организация переработки аккумуляторов, а также изношенных и вышедших из строя СИМ с целью минимизации негативного экологического воздействия) [24].

Предложенный подход позволит гармонично сочетать инновационные технологии с экологически ориентированным развитием транспортной системы городов, способствуя снижению вредных выбросов автомобилей, улучшению качества городской среды и повышению мобильности жителей.

Данный подход также становится актуальным и для регионов с особыми условиями развития, таких как города Донецкой Народной Республики. Здесь транспортная инфраструктура, пострадавшая в результате военного конфликта требует восстановления и модернизации, а экологическая обстановка осложнена последствиями боевых действий [25]. В таких условиях внедрение решений, направленных на улучшение экологических показателей, становится не только целесообразным, но и необходимым. СИМ, как перспективное направление, способны значительно снизить выбросы вредных веществ от АТС, отвечая современным требованиям экологической повестки, и способствовать устойчивому развитию городов.

Выводы

Средства индивидуальной мобильности представляют собой инновационное и экологически эффективное решение для современных городов, способное снизить нагрузку на дорожную сеть, улучшить экологическую обстановку и повысить уровень мобильности горожан. В условиях необходимости модернизации транспортной инфраструктуры городов РФ СИМ способны стать элементом новой транспортной системы городов, отвечающим требованиям устойчивого развития.

В настоящее время СИМ активно используются в рамках бизнес-проектов, ориентированных преимущественно на молодежь, что способствует развитию предпринимательства и популяризации экологически чистых технологий.

Предлагаемый подход интеграции СИМ в инфраструктуру городов ориентирован на перспективное развитие транспортной системы, снижение экологической нагрузки и повышение мобильности населения. Он включает развитие специализированной инфраструктуры, совершенствование правового регулирования, реализацию образовательных и экологических инициатив, а также интеграцию СИМ в транспортную систему городов. Реализация предложенных мер позволит укрепить транспортную систему, способствуя развитию городов в соответствии с требованиями жителей и экоповестки.

Для успешного внедрения СИМ в городскую транспортную систему необходима поддержка со стороны государства, включая финансирование инфраструктурных проектов, разработку стимулирующих мер для пользователей СИМ и создание благоприятных условий для внедрения инновационных технологий. Особое внимание должно быть уделено созданию инфраструктуры, которая станет основой для дальнейшего развития экологически ориентированного транспорта в городах, в том числе Донецкой Народной Республики, где восстановление транспортной инфраструктуры и улучшение экологической обстановки являются приоритетными задачами.

Список литературы

1. 100 трендов 2024: куда двигаться бизнесу?. – Текст : электронный // Логистика без границ : [Telegram]. – Москва, 2024. – URL: <https://t.me/logisticsscm/7574> (дата обращения: 25.12.2024).
2. Газета.Ру. Стало известно, сколько в России зарегистрировано автомобилей / Газета.Ру. – Текст : электронный // @авто : [сайт]. – 2024. – 25 июля. – URL: <https://auto.mail.ru/article/94960-stalo-izvestno-skolko-v-rossii-zaregistrirovano-av/> (дата обращения: 25.12.2024).
3. В России пересчитали все автомобили. – Текст : электронный // Motor : [сайт]. – 2022. – 10 августа. – URL: <https://motor.ru/news/v-rossii-pereschitali-vse-avtomobili-10-08-2022.htm> (дата обращения: 25.12.2024).
4. Сытник, Е. С. Характеристика автомобильного транспорта как искусственного источника загрязнения окружающей среды / Е. С. Сытник. – Текст : электронный // Научно-технические аспекты развития автотранспортного комплекса 2023 : Материалы IX Международной научно-практической конференции (заочно-дистанционная) в рамках 9-го Международного научного форума Донецкой Народной Республики «Инновационные перспективы Донбасса: инфраструктурное и социально-экономическое развитие», Горловка, 25 мая 2023 года. – Горловка : Автомобильно-дорожный институт (филиал) ДонНТУ в г. Горловка, 2023. – С. 96–101. – EDN XRJLIX. – URL: <https://www.elibrary.ru/xrjlix> (дата обращения: 25.12.2024).
5. Рейтинг городов России по уровню загруженности дорог. – Текст : электронный // Topic.ru : [сайт]. – 2024. – 3 ноября. – URL: <https://topic.ru/statistics/transportation/vehicles-and-traffic/rejting-gorodov-rossii-po-urovnyu-zagruzhennosti-dorog/> (дата обращения: 25.12.2024).
6. Елизаров, Д. Европа откажется от ДВС к 2035 году. Но не совсем / Д. Елизаров. – Текст : электронный // Auto.ru : [сайт]. – 2023. – 15 февраля. – URL: <https://auto.ru/mag/article/parlament-evrosoyuza-utverdil-otkaz-ot-dvs-k-2035-godu-po-s-ogovorkami/> (дата обращения: 25.12.2024).
7. Экология. «Дороги назад нет». Как Европа решила заглушить бензиновые двигатели / Экология. – Текст : электронный // Autonews : [сайт]. – 2022. – 1 ноября. – URL: <https://www.autonews.ru/news/6360d5939a7947421cad8d4> (дата обращения: 25.12.2024).
8. Сытник, Е. С. Электромобили как инновационное решение экологических проблем автомобильного транспорта и его инфраструктуры / Е. С. Сытник. – Текст : электронный // Донецкие чтения 2023: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности : Материалы VIII Международной научной конференции, Донецк, 25–27 октября 2023 года. – Донецк : Донецкий государственный университет, 2023. – С. 85–88. – EDN JGQPIC. – URL: <https://www.elibrary.ru/jgqplic> (дата обращения: 25.12.2024).
9. О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации : постановление Правительства Российской Федерации от 06.10.2022 № 1769 ; редакция от 06.10.2022 г., действует с 01.03.2023 г. – Текст : электронный // КонтурНорматив : [сайт]. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=433407> (дата обращения: 25.12.2024).
10. ГОСТ Р 70514-2022. Электрические средства индивидуальной мобильности. Технические требования и методы испытаний : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2022 г. № 1446-ст) : введен впервые / разработан ФГУП «НАМИ». – Москва : Российский институт стандартизации, 2022 (дата обращения: 25.12.2024).
11. BS EN 17128-2020. Light motorized vehicles for the transportation of persons and goods and related facilities and not subject to typeapproval for on-road use – Personal light electric vehicles (PLEV) – Requirements and test methods. – Текст : электронный // HK Lee HING INDUSTRY CO., LIMITED : [сайт]. – URL: <https://www.iec-equipment.com/download/BS-EN-17128-2020.html> (дата обращения: 25.12.2024).
12. Сытник, Е. С. Автомобильный транспорт как основной потребитель топлив нефтяного происхождения и источник вредных выбросов в окружающую среду / Е. С. Сытник, А. И. Черный. – Текст : электронный // Актуальные проблемы науки и техники. 2023 : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 15–17 марта 2023 года / ответственный редактор Н. А. Шевченко. – Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2023. – С. 600–602. – EDN ISEXCL. – URL: <https://www.elibrary.ru/isexcl> (дата обращения: 25.12.2024).

13. Буранов, И. Соседи по тротуару / И. Буранов. – Текст : электронный // Коммерсантъ : [сайт]. – 2024. – 27 декабря. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7383933> (дата обращения: 25.12.2024).
14. Аналитики увидели превращение проката самокатов в общественный транспорт. – Текст : электронный // РБК : [сайт]. – 2024. – 29 августа. – URL: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/66d010529a7947f4684d7006> (дата обращения: 25.12.2024).
15. Москва – мировой лидер по числу электросамокатов в парке и динамике развития сервиса. – Текст : электронный // Росстат : [ВКонтакте]. – 2024. – 3 июня. – URL: https://vk.com/wall-152641130_10850 (дата обращения: 25.12.2024).
16. Спиридонов, Н. Собянин: в 2030 году самокаты будут перевозить столько же людей, сколько линия метро / Н. Спиридонов. – Текст : электронный // Москвич Маг : [сайт]. – 2023. – 6 марта. – URL: <https://moskvichmag.ru/gorod/sobyanin-v-2030-godu-samokaty-budut-perevozit-stolko-zhe-lyudej-skolko-liniya-metro/> (дата обращения: 25.12.2024).
17. Маслова, Р. Запас хода электросамоката / Р. Маслова. – Текст : электронный // Магазин электротранспорта и мототехники № 1 : [сайт]. – 2024. – 30 октября. – URL: <https://vyborg.bvdshop.ru/stati/zapas-hoda-elektrosamokata> (дата обращения: 25.12.2024).
18. Маслова, Р. Настройка бортового компьютера электросамоката / Р. Маслова. – Текст : электронный // Магазин электротранспорта и мототехники № 1 : [сайт]. – 2024. – 30 октября. – URL: <https://nn.bvdshop.ru/stati/nastroyka-bortovogo-kompyutera-elektrosamokata> (дата обращения: 25.12.2024).
19. Правила приводят в движение. – Текст : электронный // Коммерсантъ : [сайт]. – 2023. – 28 февраля. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5840369> (дата обращения: 25.12.2024).
20. Буранов, И. СИМ не свой / И. Буранов. – Текст : электронный // Коммерсантъ : [сайт]. – 2024. – 6 ноября. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7283594> (дата обращения: 25.12.2024).
21. Саматов, Р. Г. Интеллектуальные транспортные системы на автомобильном транспорте / Р. Г. Саматов, Ж. Р. Саматов. – Текст : электронный // Экономика и социум. – 2022. – № 4–3(95). – С. 341–350. – EDN AMYIBW. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=amyibw> (дата обращения: 25.12.2024).
22. Спиридонов, Н. В Москве появилась разметка для парковки самокатов, чтобы их не бросали хаотично / Н. Спиридонов. – Текст : электронный // Москвич Маг : [сайт]. – 2025. – 14 января. – URL: <https://moskvichmag.ru/gorod/v-moskve-poyavilas-razmetka-dlya-parkovki-samokatov-chtoby-ih-ne-brosali-haotichno/> (дата обращения: 13.01.2025).
23. Елизаров, Д. В Москве появится сеть «выделенок» для самокатчиков и велосипедистов / Д. Елизаров. – Текст : электронный // Auto.ru : [сайт]. – 2024 – 28 июня. – URL: https://auto.ru/mag/article/v-moskve-poyavitsya-set-vydelenok-dlya-velosipedov-i-samokatov/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (дата обращения: 13.01.2025).
24. Сытник, Е. С. Анализ специфики экологических рисков и угроз в управлении техногенными отходами системы автосервиса / Е. С. Сытник. – Текст : электронный // Мир транспорта и технологических машин. – 2024. – № 4–1(87). – С. 56–64. – DOI: 10.33979/2073-7432-2024-4-1(87)-56-64. – EDN MYYCHV. – URL: <https://www.elibrary.ru/myychv> (дата обращения: 25.12.2024).
25. Дрозд, Г. Я. Оценка деградации качества окружающей среды Донбасса вследствие годовых боевых действий / Г. Я. Дрозд. – Текст : электронный // Агротехника и энергообеспечение. – 2023. – № 2(39). – С. 90–100. – EDN JZITUO. – URL: <https://www.elibrary.ru/jzituo> (дата обращения: 25.12.2024).

Е. С. Сытник, В. В. Борисов, Д. Р. Федоров, А. В. Васильченко, Н. А. Романько
Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
Средства индивидуальной мобильности как инновационное транспортное экорешение
для городов

Проведено исследование средств индивидуальной мобильности (СИМ) как перспективного и экологически ориентированного решения транспортных проблем в городах РФ. Рассмотрены ключевые преимущества СИМ, включая их компактность, экологичность и возможность эффективной интеграции в городскую транспортную систему. Обозначены основные трудности, которые ограничивают использование СИМ в городах, включая недостаток специализированной инфраструктуры, низкий уровень правового регулирования и осведомленности населения о безопасной эксплуатации СИМ.

Предложен подход интеграции СИМ в транспортную систему городов, включающий развитие специализированной инфраструктуры, совершенствование нормативно-правовой базы, популяризацию и реализацию образовательных программ, а также экологические инициативы и меры по утилизации изношенных устройств. Внедрение СИМ в городах РФ способно не только улучшить экологическую ситуацию и развитие транспортной инфраструктуры, но и гармонично впишется в глобальные тренды экоповестки, открывая новые возможности для устойчивого развития городской среды.

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ, ЭКОЛОГИЧНЫЙ ТРАНСПОРТ, КИКШЕРИНГ, ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ГОРОДА, ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА, ИННОВАЦИИ

E. S. Sytnik, V. V. Borisov, D. R. Fedorov, A. V. Vasilchenko, N. A. Romanko
Automobile and Road Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution
of Higher Education «Donetsk National Technical University» in Gorlovka
Personal Mobility as an Innovative Eco-Transport Solution for Cities

The study on personal mobility devices (PMD) as a promising and environmentally oriented solution to transport problems in the cities of the Russian Federation is conducted. The key advantages of PMDs are considered, including their compactness, environmental friendliness and the possibility of the effective integration into the urban transport system. The main difficulties that limit the use of personal mobility devices in the cities are identified, including the lack of specialized infrastructure, low level of legal regulation and public awareness of the safe use of PMDs.

The approach for integrating PMD into the urban transport system is proposed, including the development of the specialized infrastructure, the improvement of the regulatory framework, the popularization and implementation of educational programs, as well as environmental initiatives and measures for the disposal of worn-out devices. The introduction of PMD in Russian cities can not only improve the environmental situation and the development of transport infrastructure, but will also harmoniously fit into global trends in the environmental agenda, opening up new opportunities for the sustainable development of the urban environment.

PERSONAL MOBILITY DEVICES, ECO-FRIENDLY TRANSPORT, KICKSHARING, TRANSPORT INFRASTRUCTURE, SUSTAINABLE CITY DEVELOPMENT, TRANSPORT SYSTEM, INNOVATION

Сведения об авторах:

Е. С. Сытник

SPIN-код РИНЦ: 2595-6775
 AutorID: 1209280
 Телефон: +7 949 720-59-57
 Эл. почта: ess007@bk.ru

В. В. Борисов

Телефон: +7 949 369-83-95
 Эл. почта: vlad-borisov02@mail.ru

Д. Р. Федоров

Телефон: +7 949 497-13-65
 Эл. почта: ess007@bk.ru

А. В. Васильченко

Телефон: +7 949 342-28-27
 Эл. почта: vav.21@bk.ru

Н. А. Романько

Телефон: +7 949 303-91-57
 Эл. почта: ess007@bk.ru

Статья поступила 13.01.2025

© Е. С. Сытник, В. В. Борисов, Д. Р. Федоров, А. В. Васильченко, Н. А. Романько, 2025

Рецензент: С. В. Никульшин, канд. техн. наук, доц.,
 Автомобильно-дорожный институт
 (филиал) ДонНТУ в г. Горловка