

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ СРЕДСТВ ПЕРСОНАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ НА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ГОРОДСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ

<sup>1</sup>Карасёва М. Г., <sup>2</sup>Левковец А. И.

<sup>1</sup>*Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь, mkaraseva@bntu.by,*

<sup>2</sup>*Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь, levkovets001@gmail.com*

**Аннотация.** В этой работе автором рассматриваются перспективы развития системы средств персональной мобильности на существующей городской транспортной сети. Изучаются способы наилучшей реализации этих перспектив. Итогом работы является ряд существенных предложений по улучшению системы средств персональной мобильности.

**Ключевые слова:** общество, средство персональной мобильности, технологии, экономика, развитие, перспективы, стратегия, преимущества, экология, инфраструктура.

**Abstract.** In this work, the author examines the prospects for the development of a personal mobility system on the existing urban transport network. The best ways to realize these prospects are being studied. The result of the work is a number of significant proposals to improve the personal mobility system.

**Key words:** society, means of personal mobility, technology, economics, development, prospects, strategy, advantages, ecology, infrastructure.

Скорость, с которой наша жизнь претерпевает изменения, намного выше, чем двадцать или тридцать лет назад. Население городов растёт, увеличивается и количество автомобилей. Однако, в связи с высокой плотностью застройки, расширение городских автодорог становится все сложнее, а зачастую – невозможно. Эта проблема усугубляется тем, что площадь городов продолжает расти, что приводит к увеличению расстояний, которые горожане вынуждены ежедневно преодолевать, чтобы добраться на работу или в другие места. Наиболее выразительным проявлением перегруженности транспортной системы города становятся постоянные автомобильные пробки.

Персональная мобильность – одна из наиболее динамично развивающихся сфер в области транспорта и технологий. В последние годы мы стали свидетелями впечатляющего прогресса в автономных транспортных средствах, электро-

мобилиях, разделении средств передвижения и других инновационных концепциях. Эти технологии меняют наше понимание персональной мобильности и открывают новые горизонты для будущего.

Введение новых технологий и инновационных подходов в сфере персональной мобильности предлагает огромные возможности для ее развития. Одна из наиболее интересных перспектив – развитие автономных транспортных средств. Без водителя и оснащенные передовыми системами искусственного интеллекта, такие автомобили могут значительно повысить уровень безопасности, эффективность и комфорт в период движения. Они могут стать революцией как для городской, так и для междугородней мобильности, открывая новые возможности для людей с ограниченными возможностями, пожилых людей и молодежи.

Еще одной перспективой развития персональной мобильности является увеличение доли электромобилей на дорогах. С ростом экологического сознания и стремлений к сокращению выбросов вредных газов, электромобили становятся все более популярными. Сокращение использования традиционных автомобилей с ДВС может значительно снизить загрязнение воздуха и уровень шума в городах. Батареи с большим запасом хода и удобной инфраструктурой для зарядки могут сделать электромобили более доступными и удобными для путешествий на долгие расстояния.

Наконец, разделение средств передвижения становится все более популярным и перспективным трендом. Концепции такси-сервисов, каршеринга и велопроката набирают популярность среди населения. Благодаря развитию мобильных приложений и совместному использованию транспортных средств, люди могут выбирать наиболее удобный и экологически эффективный способ передвижения в зависимости от своих потребностей. Этот подход максимально использует существующие ресурсы и помогает сократить потоки транспортных средств на улицах, улучшая трафик и снижая загрязнение окружающей среды.

Таким образом, персональная мобильность ожидает большие перемены и улучшения в ближайшем будущем. Автономные транспортные средства, электромобили и разделение средств передвижения предлагают новые возможности для более безопасного, экологически чистого и эффективного способа передвижения. Продолжительные исследования и инновационная разработка будут играть важную роль в создании будущей платформы для персональной мобильности.

Существуют несколько текущих проблем и ограничений в городской транспортной сети Беларуси:

1. Проблемы с перегруженностью. В некоторых крупных городах Беларуси существует проблема перегруженности транспортной сети в часы пик. Ограниченная пропускная способность дорог и общественного транспорта приводит к пробкам, задержкам и неудобствам для пассажиров.

2. Недостаток инфраструктуры для пешеходов и велосипедистов. В городах Беларуси нередко отсутствуют достаточные и безопасные тротуары, велосипедные дорожки и другие инфраструктурные элементы, обеспечивающие удобство и безопасность передвижения пешеходов и велосипедистов. Это ограничивает альтернативные способы передвижения и влияет на жизнеспособность городской среды.

3. Ограниченный охват общественного транспорта. В некоторых населенных пунктах Беларуси ограничен доступ к общественному транспорту из-за его ограниченного охвата в тех географических зонах, где проживает население. Это особенно заметно в некрупных городах и сельской местности.

4. Отсутствие координации различных видов транспорта. Недостаток координации между различными видами транспорта может привести к неэффективному использованию транспортной сети. Например, отсутствие согласования между расписаниями автобусов и электричек может создавать проблемы для пассажиров при пересечении различных транспортных режимов.

5. Недостаточное использование умных технологий. В некоторых городах Беларуси отсутствуют интеллектуальные технологии и системы управления транспортной сетью, которые могут значительно улучшить ее эффективность и безопасность. Применение технологий мониторинга, синхронизации светофоров, оплаты проезда и других инновационных решений может снизить проблемы и улучшить работу городской транспортной сети.

*Раскрытие потенциала существующей сети.*

Повышение эффективности и доступности общественного транспорта, а также создание более безопасной и комфортной инфраструктуры для пешеходов и велосипедистов, помогут снизить зависимость от автомобилей и поощрить использование более устойчивых средств передвижения. Это приведет к снижению выбросов парниковых газов и улучшению экологической обстановки в городах.

Более эффективная городская транспортная сеть может способствовать снижению пробок и трафика, что приведет к улучшению общего качества жизни жителей. Меньше проблем с задержками в пути и лучшая доступность общественного транспорта сделают передвижение более удобным и позволят пассажирам более полноценно использовать свое время.

Улучшение городской транспортной сети стимулирует экономический рост, создает новые рабочие места и привлекает инвестиции. Более эффективное передвижение людей и товаров по городу облегчает бизнес-деятельность, укрепляет связи между районами и способствует развитию туризма и торговли.

Применение инновационных технологий в городской транспортной сети позволяет создавать более «умные» города. Использование систем управления трафиком, мобильных приложений для покупки билетов, облачных решений для мониторинга и оптимизации работы общественного транспорта может значительно повысить эффективность, безопасность и удобство городской мобильности.

Раскрытие потенциала городской транспортной сети в Беларуси требует системного подхода, включающего модернизацию инфраструктуры, разработку инновационных решений, улучшение координации и сотрудничества между различными заинтересованными сторонами, а также обеспечение финансовой поддержки и регулирования.

В Беларуси рассматриваются множество средств персональной мобильности, но основные из них следующие системы средств персональной мобильности:

1. Беларусь активно развивает производство и использование электромобилей. Она стремится создать собственные электрические автомобили и развивать

инфраструктуру для их зарядки. Кроме того, Беларусь сама производит комплектующие для электромобилей, такие как литий-ионные аккумуляторы.

2. Велосипеды и электровелосипеды также рассматриваются как одна из систем персональной мобильности в Беларуси. Велосипеды полезны для кратковременных поездок в городе, а электровелосипеды обеспечивают дополнительную поддержку при движении в гору и на большие расстояния.

3. Эти средства персональной мобильности также становятся популярными в Беларуси. Они могут использоваться для кратких поездок по городу и обладают высокой мобильностью и легкостью управления.

4. Беларусь также работает над развитием общественного транспорта, такого как автобусы, трамваи и метро. Страна стремится сделать общественный транспорт более доступным, удобным и экологически чистым.

5. В Беларуси развивается система каршеринга, которая позволяет арендовать автомобили на короткий срок для индивидуальных поездок. Кроме того, доступна аренда велосипедов и электросамокатов.

Страна стремится стать экологически устойчивой и снизить зависимость от традиционных видов транспорта.

Средства персональной мобильности предлагают не только экологические преимущества, но и экономические выгоды в контексте Беларуси. Вот основные экономические выгоды средств персональной мобильности:

1. Снижение затрат на топливо. Использование средств персональной мобильности, таких как велосипеды и электрические скутеры, позволяет существенно сократить расходы на топливо. При сравнении с затратами на заправку автомобиля или использование общественного транспорта, экономия на топливе может быть значительной.

2. Снижение затрат на парковку. Велосипеды и электрические скутеры малогабаритны и не требуют большого пространства для парковки, что помогает избежать необходимости оплачивать парковочные места и штрафы за нарушение парковочных правил. Это дает дополнительные сбережения для пользователей этих средств.

3. Меньшие затраты на транспортные происшествия. Средства персональной мобильности в целом представляют меньшую опасность для участников дорожного движения. Велосипеды и электрические скутеры могут быть более маневренными и легкими в управлении, что снижает риск аварий. Уменьшение частоты и тяжести транспортных происшествий ведет к снижению расходов на медицинское обслуживание, страхование и ремонт автомобилей.

4. Сокращение затрат на общественный транспорт. Использование средств персональной мобильности позволяет сократить затраты на проезд в общественном транспорте. В то время как каждая поездка в общественном транспорте требует оплаты, средства персональной мобильности могут предоставлять бесплатный способ передвижения по городу.

5. Повышение туристического потенциала. Развитие средств персональной мобильности в Беларуси также способствует привлечению туристов. Туристы

могут арендовать велосипеды или электрические скутеры для изучения достопримечательностей, что способствует развитию индустрии туризма и приносит экономические выгоды.

Средства персональной мобильности в Беларуси предлагают экономические выгоды в виде сокращения затрат на топливо и парковку, а также снижения затрат на транспортные происшествия и общественный транспорт. Они также способствуют развитию туризма и созданию новых возможностей для экономического роста.

В Беларуси есть несколько успешных примеров внедрения средств персональной мобильности, которые привели к экономическим выгодам:

Система велопроката в Минске. Велопрократная система в Минске была успешно внедрена и принесла значительные экономические выгоды. Система предлагает большое количество велосипедов, которые можно взять напрокат по доступной цене. Она позволяет жителям и посетителям города удобно передвигаться и экономить на транспортных расходах. Кроме того, развитие инфраструктуры для велосипедистов, включая создание велодорожек и парковочных мест, способствует развитию велосипедной культуры и туризма, что ведет к росту местных экономических отраслей, таких как рестораны, аренда велосипедов и туристические услуги.

Электрические скутеры в Гродно. Внедрение системы электрических скутеров в Гродно также привело к экономическим выгодам. Скутеры предлагаются для аренды на определенных участках города. Это дает возможность жителям и туристам удобно передвигаться, особенно в туристических районах или местах плотной застройки. В результате роста спроса на аренду скутеров возникают новые предпринимательские возможности для местных бизнесов, таких как аренда и обслуживание скутеров, а также развитие городского туризма и гостиничной отрасли.

Поддержка развития средств персональной мобильности. Беларусь активно развивает программы и инициативы по содействию использованию средств персональной мобильности, таких как электрические велосипеды и скутеры. Правительственные стимулы, такие как субсидии на покупку электрических транспортных средств и создание соответствующей инфраструктуры, способствуют их использованию. Это помогает развитию местной экономики, включая производство и обслуживание средств персональной мобильности, а также сопутствующих услуг и отраслей.

Это лишь несколько примеров успешного использования средств персональной мобильности в Беларуси, которые привели к экономическим выгодам. Внедрение новых видов транспорта и развитие инфраструктуры позволяют содействовать устойчивому развитию городов и улучшению качества жизни местных жителей.

В Беларуси существует несколько планов и проектов, направленных на улучшение инфраструктуры и общественного транспорта, а также на развитие средств персональной мобильности:

1. Правительство Беларуси активно работает над модернизацией и расширением сети общественного транспорта в различных городах страны. Это включает в себя покупку новых автобусов, трамваев и электричек, а также улучшение

существующей инфраструктуры, такой как строительство новых остановок, расширение дорожных сетей и улучшение дорожной разметки.

2. В последние годы Беларусь активно стимулирует развитие велосипедной инфраструктуры. В городах страны строятся новые велосипедные дорожки, оборудуются велопарковки и велопрокаты. Кроме того, проводятся специальные кампании и мероприятия, которые поощряют граждан использовать велосипеды вместо автомобилей для кратковременных поездок.

3. В рамках национальной стратегии по развитию электромобильной индустрии, Беларусь внедряет сеть зарядных станций для электромобилей. Это позволит сделать использование электромобилей более удобным и доступным для граждан, а также способствует снижению выбросов вредных веществ в атмосферу.

4. Беларусь планирует создать систему общественного велопроката в городах страны. Это даст гражданам возможность арендовать велосипеды по привлекательным ценам для поездок по городу. Такая система способствует использованию экологически-чистого средства персональной мобильности и снижению автомобильной нагрузки.

5. Беларусь также работает над внедрением умных транспортных систем, которые будут оптимизировать движение транспорта и повышать эффективность транспортной инфраструктуры. Это включает в себя установку систем видеонаблюдения, сенсорной техники и других инноваций, которые помогут управлять транспортом и обеспечить более безопасное и эффективное движение.

Перспективы развития персональной мобильности в Беларуси являются обнадеживающими в свете технологического прогресса и повышенного интереса к устойчивым формам передвижения. Страна активно инвестирует в инфраструктуру и инновационные проекты, чтобы обеспечить удобство, эффективность и экологическую дружелюбность транспортной системы.

Первый сегмент, в который будет интенсивно развиваться персональная мобильность, – это электромобили и электрические скутеры. Беларусь уже становится платформой для производства и экспорта электротранспорта, и правительство активно поддерживает эту отрасль. Внедрение электрического транспорта поможет снизить выбросы углекислого газа и уменьшить зависимость от нефтепродуктов.

Второй перспективный направление – это развитие инновационных технологий и приложений, связанных с мобильностью. Мобильные приложения для заказа такси, оплаты проезда и совместного использования транспорта становятся все более популярными. В дополнение к этому, в Беларуси также создаются инновационные стартапы, разрабатывающие новые формы персональной мобильности, такие как автономные транспортные средства и системы управления трафиком.

Одной из важных составляющих успешного развития персональной мобильности является поддержка со стороны правительства. Беларусь предоставляет финансовую и инфраструктурную поддержку стартапам, инкубаторам и акселераторам, чтобы стимулировать инновации и способствовать развитию новых технологий.

Следует отметить, что развитие персональной мобильности также может иметь положительные социальные, экологические и экономические последствия. Снижение выбросов загрязняющих веществ, улучшение качества воздуха и сокращение пробок могут сделать города более удобными для проживания и работы. Кроме того, развитие этой отрасли создает новые рабочие места и способствует экономическому развитию.

Совокупность этих факторов позволяет надеяться на перспективы развития персональной мобильности в Беларуси. Страна активно вкладывает усилия для создания эффективной и экологически устойчивой транспортной системы, которая будет соответствовать потребностям современного общества.

#### **Список использованных источников:**

1. Карасёва, М. Г. Прогнозирование выбора пассажирами маршрута городской поездки с использованием средств персональной мобильности / М. Г. Карасёва // Транспорт и транспортные системы: конструирование, эксплуатация, технологии : сборник научных статей / Белорусский национальный технический университет ; редкол.: С. В. Харитончик (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2022. – Вып. 4. – С. 158–165.

2. Планирование устойчивой городской мобильности: учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-44 01 01 «Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте», 1-44 01 02 «Организация дорожного движения», 1-44 01 06 «Эксплуатация интеллектуальных транспортных систем на автомобильном и городском транспорте» / А. О. Лобашов [и др.]; Белорусский национальный технический университет, кафедра «Транспортные системы и технологии». – Минск : БНТУ, 2022. – 175 с.