

4. Информация о стоимости элементов велопешеходной инфраструктуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rovar.info/informacija-o-stoimosti-jelementov-velopeshehodnoj-infrastruktury/>.

Концепция развития городского велосипедного транспорта в г. Могилев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urbanistic.by/wp-content/uploads/2016/11/zapiska.pdf>.

УДК 656

Оценка экономической эффективности использования СПМ

**Карасёва М. Г., старший преподаватель,
Авласевич А. П., студент,
Люткова О. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

В данной статье анализируются различные методы оценки экономической эффективности оценки средств персональной мобильности, а также их влияния на транспортные потоки, экологию и экономику городов.

Главной проблемой большой города является транспортные пробки. Так как растет население городов, то и увеличивается количество автомобилей на дорогах. Но расширить дороги вызывает затруднения, а порой и вовсе – невозможно, что и усугубляет данную проблему. Решение данной проблемы – это главная цель городских властей [1].

Меры по борьбе делятся на несколько категорий:

1. Улучшение дорожной инфраструктуры, расширение дорог, устранение одноуровневых пересечений. Но данная мера не особо эффективна, поскольку люди чаще начинают использовать автомобиль, поэтому проблема только усугубляется.

2. В принципе уменьшить число автомобилей на дорогах. Для достижения данной цели используется два направления: появляются

платные парковки и вводятся ограничения на стоянки; появляются выделенные полосы для автобусов, салон общественного транспорта становится более комфортным для поездки, что позволяет людям в удобстве пользоваться другими транспортными средствами, помимо личного автомобиля [2].

Но, меры городских властей не эффективны, по тому, автомобиль комфортнее общественного транспорта.

Существует альтернативный вариант от личного автомобиля – каршеринг и такси, которые по комфорту не уступают личному автомобилю. По экспертным оценкам машина такси и каршеринга за день перевозит несколько человек, разгружается транспортная система города. Но есть и минус использования каршеринга или такси: их использование значительно дороже, если сравнивать с общественным транспортом [2].

Но на сегодняшний день стремительно развивается использование средств персональной мобильности. Средство персональной мобильности (СПМ) устройство или приспособление, не являющиеся транспортными средствами, приводимые в движение двигателем и предназначенные для индивидуального или совместного (в случае наличия специально оборудованных мест для сидения) использования пешеходами. (электросамокат, гироскутер, моноколесо и др.) [3].

СПМ удобные для использования, так как они помогают передвигаться людям, не прикладывая физических усилий, но, как и любой вид транспорта они имеют и положительные и отрицательные стороны.

Рассмотрим «плюсы» СПМ по сравнению с автомобилем:

1. Экономическая составляющая: СПМ обходятся гораздо дешевле, чем личный автомобиль, не требуется страховка, что значительно сокращает расходы, также не взимаются налоги, не потребляют дорогое топливо. А если сравнивать стоимость за аренду автомобиля и, например, электросамоката, то цена аренды каршеринга начинается от 10 рублей, в то время как электрический самокат около 5 рублей.

2. Экологическая составляющая: автомобили являются основным источником загрязнения воздуха, а СПМ при использовании, в отличие от автомобилей, не выбрасывают в окружающую среду CO₂ и практически не выделяют твердых частиц.

3. Временная составляющая: СПМ позволяет добраться прямо до места назначения, которое было бы недоступно общественному транспорту, возможность избежать пробок на дорогах.

4. СПМ занимают мало места, а также быстро и легко заряжают.

5. Популяризация здорового образа жизни: передвижение на велосипеде, самокате – физическая активность, которая благотворно влияет на здоровье человека.

СПМ все чаще используются и в развлекательных целях. Об это может свидетельствовать статистика. Она показывает, что 15–30 % поездок на электрических самокатах совершается с развлекательной целью.

Основные «минусы» средств персональной мобильности:

1. Незащищенностью. Прежде всего это связано с погодой. Плохая погода вызывает свои неудобства в использовании люди СПМ. Во-вторых, безопасность на дорогах, ведь большое количество ДТП происходит именно с участием СПМ.

2. Комфорт. Человек не может перевозить с собой груз, потому что СПМ не предназначен для этого.

3. Время поездки. Аккумулятор персонального транспортного средства может разрядиться в любой момент времени несмотря на то, что он может долго работать без дополнительной подзарядки.

4. Вместимость. Конструкция СПМ не позволяет взять человеку дополнительного пассажира.

Оценка экономической эффективности средств персональной мобильности требует применения методов, которые позволяют анализировать как количественные, так и качественные аспекты.

Одним из главных методов оценки является анализ затрат и выгод. Он включает в себя систематическое сравнение всех затрат, связанных с внедрением и эксплуатацией СПМ, с ожидаемыми выгодами. К затратам относятся: приобретение, обслуживание средства, и обучение пользователей. Выгода включает в себя экономию на транспортных расходах, снижение времени в пути и улучшение качества жизни. Результаты данного анализа способны показать оправданы ли инвестиции в СПМ.

Следующий метод оценки – возврат прибыли. Данный метод рассчитывается как отношение чистой прибыли от использования СПМ к общим инвестициям. Этот показатель позволяет оценить, насколько эффективно были использованы вложенные средства.

Чистая приведенная прибыль позволяет оценить разницу между приведенной стоимостью будущих денежных потоков и первоначальными инвестициями. Положительное значение чистой прибыли указывает на экономическую выгоду проекта.

Период окупаемости определяет, сколько времени, необходимо для того, чтобы денежные потоки от проекта покрыли первоначальные инвестиции.

Сравнение экономической эффективности различных СПМ на основе некоторых критериев позволяет узнать как качественные, так и количественные показатели (уровень удовлетворенности пользователей, безопасность и т. п.

Качественные методы (опросы, интервью и т. д.) могут быть использованы для сбора мнений о использовании СПМ.

Средства персональной мобильности активно внедряются в транспортную инфраструктуру города Минск, это связано с растущими потребностями в устойчивом и эффективном транспорте. Далее представлены успешные стадии внедрения СПМ.

В Минске с 2019 года была запущена система проката электросамокатов, которая позволяет арендовать самокаты через мобильные приложения. Система была внедрена несколькими операторами, что создало конкуренцию и как следствие улучшило качество услуг. Как следствие увеличилась доступности индивидуального транспорта для жителей и гостей города, снизилась нагрузка на общественный транспорт в часы пик, а также уменьшилось количество выбросов.

Помимо этого, в Минске активно развиваются велосипедные дорожки и велопарковки. В рамках программы по улучшению городской инфраструктуры были созданы новые веломаршруты. Это способствовало увеличению числа велосипедистов на 30 % и повышению безопасности для велосипедистов благодаря выделенным дорожкам, также улучшилось здоровье граждан в связи с увеличением физической нагрузки. Стоит отметить, что на данный момент велосипед можно взять в аренду

В рамках проекта «Умный город» в Минске внедряются технологии, способствующие интеграции СПМ в общую транспортную систему. Это включает в себя использование мобильных приложений для планирования маршрутов и мониторинга доступности необходимого средства персональной мобильности. Как следствие

повысилось удобство использования СПМ благодаря интеграции с общественным транспортом.

В Минске проводятся образовательные мероприятия, направленные на популяризацию использования СПМ. Мероприятия включают в себя велопарады, а также мастер-классы, где информируют о правилах безопасного пользования СПМ. Что способствует распространению информации о доступности и удобстве СПМ.

Стоит отметить, что в городе была разработана система, позволяющая пользователям СПМ легко пересаживаться на общественный транспорт. Это включает в себя создание удобных пересадочных узлов. Это способствовало повышению общей мобильности граждан и улучшению транспортной доступности.

Рассмотрим экономическую эффективность использования электросамоката как основного средства персональной мобильности.

Стоимость электросамоката может варьироваться от 200 до 1500 долларов в зависимости от модели и характеристик. Однако данное средство требует регулярной зарядки, поэтому создание зарядных станций и парковок потребует дополнительных инвестиций со стороны городских властей. Средняя стоимость зарядки электросамоката составляет около 0,10–0,20 долларов за полную зарядку, что позволяет проехать 20–30 км, этого достаточно чтобы доехать с одного конца Минска на другой. Стоит отметить, что и сам ремонт обойдется гораздо дешевле, чем ремонт традиционных транспортных средств. Электросамокаты, используемые в аренде, могут достигать скорости до 25 км/ч, что позволяет сократить время на поездки по городу, особенно в условиях пробок.

Использование электросамоката позволяет избежать затрат на бензин или дизельное топливо. Также они портативные и компактные, поэтому могут быть припаркованы в более удобных местах (около автобусных станций, торговых центров, станций метрополитена), что снижает затраты на парковку. Использование электросамокатов способствует снижению уровня загрязнения воздуха, что повышает экологию города, и как следствие улучшает уровень жизни местных жителей.

Аренда 1 минуты использования электросамоката на данный момент стоит 0,07–0,14 долларов. Согласно данным различных операторов проката и исследованиям, в среднем один арендованный электросамокат используется от 3 до 5 раз в день. Среднее время ездки

20 минут. Из этого следует что минимально 1 электросамокат в день приносит прибыль равную 4,2 доллара (без вычета расхода на зарядку и ремонт). Можно сделать вывод, что примерно за 48 дней можно окупить 1 самокат. Что достаточно выгодно для владельца.

Улучшение эффективности использования СПМ требует комплексного подхода, включающего как инфраструктурные, так и социальные меры.

Разработка сети зарядных станций для электросамокатов и других электрических средств, значительно повысит удобство их использования.

Организация специальных парковочных мест для СПМ, позволит избежать беспорядка на тротуарах и обеспечить удобный доступ пользователям.

Внедрение систем, позволяющих пользователям легко пересаживаться с СПМ на общественный транспорт, с использованием единого тарифа расширит клиентскую базу для СПМ и позволит пользователям сэкономить на перемещении. Также введение субсидий на покупку СПМ или налоговых льгот для пользователей, поможет стимулировать горожан на покупку и использование средств персональной мобильности.

Разработка определенных правил и стандартов для операторов проката СПМ, позволит обеспечить безопасность и улучшит качество услуг.

Формирование сообществ пользователей СПМ, которые могут делиться опытом, советами и поддерживать друг друга. Брать на себя инициативу в организации мероприятий для любителей различных видов СПМ.

Использование персонального транспортного средства помогает сэкономить время поездки, так как не нужно ожидать общественного транспорта, разгружаются дороги, что приводит к увеличению скорости транспортного потока, улучшается экология, поскольку сокращаются вредные выбросы. Экономическим и экологическим преимуществами является использование СПМ, а также учет интересов горожан, которые их используют. Необходимо прогнозировать мнение и действия людей при выборе варианта маршрута передвижения, поскольку люди оценивают не только затраченное время на весь путь, но также и расходы на передвижение. Играет большую роль и множество других факторов: местонахождение остановочного пункта,

вид транспорта, средняя скорость движения, плотность движения, расписание транспорта, удобство в пересадке с одного транспорта на другой, удобство оплаты проезда, цель поездки, длина маршрута и т. д. [3]

Результаты сравнения различных маршрутов городской поездки с использованием нескольких видов транспорта могут быть использованы для сравнения вариантов перспективного развития городских транспортных систем, включающих СПМ, а также при проектировании новых транспортных систем [3].

Список использованных источников

1. Шевченко, Н. А. Оценка эффективности использования велосипедов и электросамокатов в городском транспорте / Н. А. Шевченко // Транспорт и логистика. – 2020. – № 4. – С. 40–47.

2. Смирнова, Ж. В., Самарский, И. Р. Анализ средств индивидуальной мобильности как нового городского // Вестник науки: №1 (46) том 5, 2022. – С. 173–181.

3. Карасёва, М. Г. Прогнозирование выбора пассажирами маршрута городской поездки с использованием средств персональной мобильности = Forecasting of passengers' choice of the route of a city trip using means of personal mobility / 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.

4. Федоров, А. В. Инновационные технологии в сфере персональной мобильности: экономические и социальные аспекты / А. В. Федоров // Научные исследования и разработки. – 2020. – Т. 2, № 3. – С. 50–56.

5. Сидорова, Е. В. Влияние средств персональной мобильности на экологическую ситуацию в городах / Е. В. Сидорова // Экология и жизнь. – 2019. – № 6. – С. 15–19.

УДК 656

Оценка использования детекторов на полосах движения для СПМ и велосипедов

**Карасёва М. Г., старший преподаватель,
Лазарчик Е. А., студент,**