



УДК 656

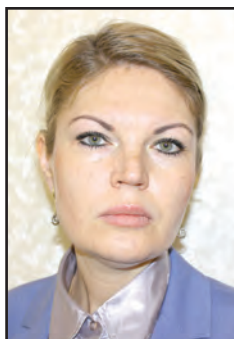
DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2019-17-186-200>

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Электровелосипеды в городской среде: перспективы и ограничения применения в мегаполисах



Дмитрий ЗАВЬЯЛОВ



Ольга БЫКОВА

Завьялов Дмитрий Вадимович – Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Москва, Россия.

Быкова Ольга Николаевна – Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Москва, Россия.*

Развитие транспортной системы, отвечающей как требованиям жителей по обеспечению мобильности при сохранении экологии города, так и требованиям бизнеса, нуждающегося в эффективной логистической системе – актуальная задача большинства мегаполисов. Москва, не являясь исключением, прикладывает значительные усилия для развития транспортной системы города, используя как традиционные методы увеличения пропускной способности автодорог, так и развивая городскую инфраструктуру для использования велотранспорта, способного снизить нагрузку на общественный транспорт города и повлиять на экономику и экологию города. В последнее время на улицах города стал появляться электротранспорт индивидуального использования: электровелосипеды, электросамокаты.

Целью статьи является рассмотрение проблем и оценка перспектив применения в мегаполисах,

на примере Москвы индивидуального электротранспорта как с рекреационными, так и утилитарными целями. В качестве методов исследования используется анализ опыта развития данных транспортных средств за рубежом, в том числе в городской транспортной системе, анализ нормативно-правовых аспектов использования электровелосипедов для определения основных направлений, требующих учёта при активном использовании электровелосипедов в городской среде.

Авторы проводят оценку возможностей их использования с учётом категорий грузов и особенностей маршрутизации. Делается вывод о потенциале использования электровелосипедов в качестве инструмента городской логистики, а также выделяются преимущества электровелосипедов как альтернативного городского транспорта.

Ключевые слова: городской наземный транспорт, грузоперевозки, велотранспорт, электровелосипед.

*Информация об авторах:

Завьялов Дмитрий Вадимович – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой предпринимательства и логистики Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова, Москва, Россия, Zavyalov.DV@rea.ru.

Быкова Ольга Николаевна – доктор экономических наук, профессор кафедры предпринимательства и логистики Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова, Москва, Россия, Lgaa3@rambler.ru.

Статья поступила в редакцию 15.08.2019, принята к публикации 21.11.2019.

For the English text of the article please see p. 194.

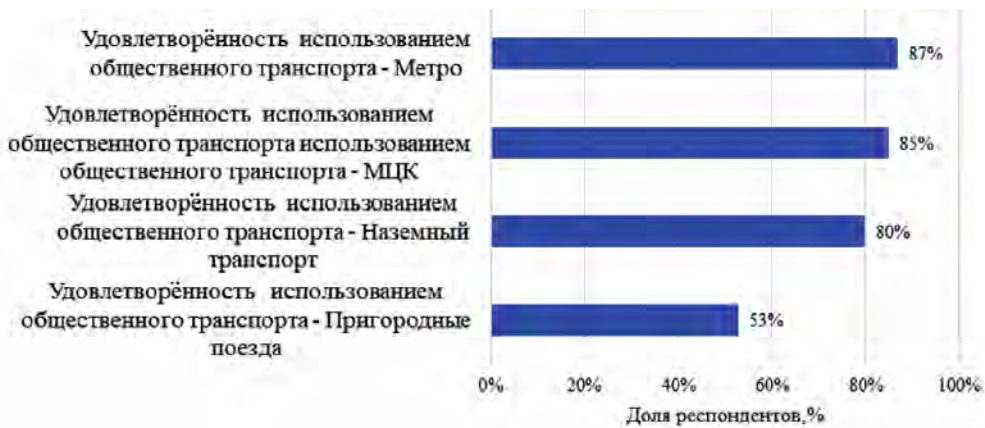


Рис. 1. Удовлетворённость москвичей уровнем развития городского общественного транспорта, 2018 год (составлено авторами на основе исследований РЭУ им. Г. В. Плеханова).

ВВЕДЕНИЕ

Современные задачи развития транспортной системы мегаполисов в большинстве стран мира сосредоточены на вопросах повышения транспортной доступности для горожан и снижения негативного влияния транспортной системы на условия проживания жителей за счёт повышения эффективности управления транспортными потоками и развития новых видов транспорта. Часть решений этих задач лежит в плоскости создания распределённой городской инфраструктуры, внедрения инновационных градостроительных проектов, ориентированных на создание множества центров притяжения (крупных торговых центров, парков, зон отдыха, офисных центров и прочих объектов).

В области управления развитием транспортной системы города применяются различные методы. В первую очередь, осуществляется модернизация транспортных путей и транспортных средств: развиваются сети наземного и подземного железнодорожного транспорта, что сопровождается неуклонным ростом скорости движения, расширяется улично-дорожная сеть, внедряются современные модели транспортных средств — автобусов, троллейбусов, трамваев. Практически во всех мегаполисах проводится политика мотивации жителей к пользованию услугами общественного транспорта, совместному использованию личных автомобилей, применению экологически безопасных

транспортных средств — велосипедов, самокатов и др.

Проведённые за последние годы в Москве мероприятия по развитию городской транспортной сети и совершенствованию качества услуг общественного транспорта существенно повлияли на мнение москвичей. По результатам проведённого РЭУ им. Г. В. Плеханова в 2018 году исследования жители высоко оценивают уровень развития общественного транспорта в городе (рис. 1).

Однако автомобильный парк Москвы также продолжает расти на 8–10 % ежегодно, и ежедневно по городу перемещаются 3,6 млн машин¹. Возможность применения альтернативных общественному транспорту и личным автомобилям видов транспорта, в частности, использование личных или прокатных велосипедов, ограничивается множеством факторов, таких, как недостаточная развитость инфраструктуры, необходимость преодолевать большие расстояния между точками маршрута, низкий уровень физической активности горожан [1].

Целью исследования является изучение проблем и оценка перспектив применения в мегаполисах, на примере Москвы, индивидуального электро-транспорта на основе использования методов сравнительного анализа данных и нормативно-правовых положений.

¹ FoxTime (Городское Интернет-издание). [Электронный ресурс]: <http://foxtime.ru/news-view/v-moskve-rastet-kolichestvo-mashin>. Доступ 12.06.2019.



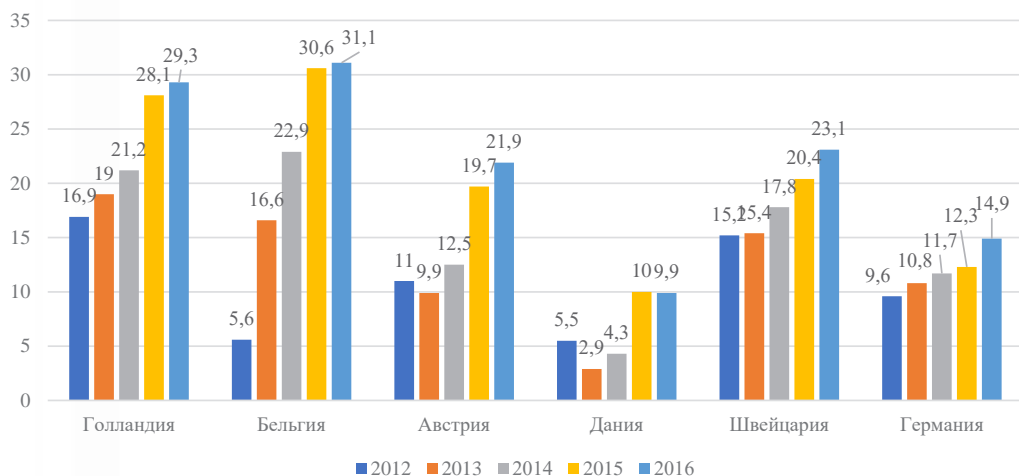


Рис. 2. Доля продаж электровелосипедов в общем объеме продаж велосипедов, %.
 [Plazier P., Weitkamp G., Berg A. Exploring the Adoption of E-Bikes by Different User Groups. *Frontiers in Built Environment*, 2018, Vol. 4, p. 47].

ЭЛЕКТРОВЕЛОСИПЕДЫ В ГОРОДСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ

Использование велосипедов как полноценного средства городского транспорта является одним из наиболее актуальных направлений стратегического развития транспортной системы современного мегаполиса. Задача перехода от рекреационного использования велосипеда к решению сугубо утилитарных, в частности, транспортных задач, ложится в основу многих программ устойчивого развития транспортной системы крупных городов [2]. При этом исследования показывают, что использование велосипеда эффективно на маршрутах небольшого радиуса — обычно до 4–5 километров [3]. Это не требует серьёзных физических усилий от неподготовленного человека и зачастую оказывается быстрее, чем использование других видов транспорта, особенно в загруженных мегаполисах [4]. Однако, с учётом разрастания территории мегаполисов, для преодоления более длинных расстояний велосипед до сих пор не стал полноценной альтернативой общественному или частному автомобильному транспорту. Ситуация в крупных городах начала в корне меняться последние несколько лет в связи с приходом на рынок электровелосипедов, объём продаж которых демонстрирует устойчивый рост (рис. 2).

РЫНОК ЭЛЕКТРОВЕЛОСИПЕДОВ

В настоящее время общий объём рынка электровелосипедов оценивается в 14,7 млрд долларов США. При этом ежегодный прирост ожидается на уровне 6,3 % [5]. Основным рынком электровелосипедов является азиатско-тихоокеанский регион, где лидером является рынок Китая. Именно Китай в течение десятилетия занимает первое место по производству и продаже электровелосипедов². На внутреннем китайском рынке эксплуатируется более 200 млн электровелосипедов, а ежегодные продажи составляют порядка 30 млн единиц, из которых около 25 млн приобретаются на замену старым или изношенным аппаратам. В европейских странах также можно наблюдать стремительное развитие электровелосипеда как вида транспорта. В частности, в Германии в 2018 году продажи электровелосипедов выросли на 36 %, достигнув уровня в 980 тыс. единиц [6]. В Нидерландах, где на 17 млн жителей приходится более 22 млн велосипедов, по итогам 2018 года из 1,22 млрд евро продаж новых велосипедов 823 млн евро пришлось на электровелосипеды [7]. Всего было продано более 400 тыс. единиц электровелосипедов, что на 40 % превысило продажи годом ранее. Растущая по-

² Модели электровелосипедов, используемые в Китае, более близки по размерам и функционалу к мопедам. Педальный механизм водителями практически не используется.

пулярность электровелосипедов объясняется их более активным использованием в качестве основного вида транспорта и постепенным вытеснением обычных велосипедов. В Нидерландах около 60 % населения проживают на расстоянии 15 км от работы [8], что превышает расстояние среднестатистической поездки на обычном велосипеде, равной 4–5 км. Использование электровелосипеда позволяет увеличить длину среднего маршрута до 10–25 км без дополнительных временных и физических затрат.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОВЕЛОСИПЕДОВ

В электровелосипедах установлен электрический мотор, обеспечивающий тягу, но при этом сохраняется возможность использования традиционной педальной тяги. Современные модели электровелосипедов могут быть снабжены как электродвигателями небольшой мощности, работающими для облегчения физических усилий, так и более мощными агрегатами, обеспечивающими полностью автономное движение и позволяющими достичь скорости в 35–45 км/ч. В связи с этим существует законодательное разграничение классов электровелосипедов. В частности, в соответствии с законодательством Европейского Союза³ к классу велосипедов относится исключительно Pedelec (Pedal electric cycle) – модель электровелосипеда, в которой электромотор, максимальной мощностью в режиме длительной нагрузки не более 250 Вт, подключается в момент вращения педалей и автоматически отключается при достижении предельной скорости в 25 км/ч. Именно на такой тип электровелосипедов приходится большая часть общемировых продаж – около 88 % [5]. Модели электровелосипедов с более мощными моторами, которые работают без привязки к механизму вращению педалей, а также без функции автоматического отключения, официально не являются велосипедами и относятся, в зависимости от

местного законодательства, к классу мопедов или мотоциклов. Для них также существуют ограничения при движении по велосипедным дорожкам: в Германии и Великобритании велосипедными дорожками разрешено пользоваться только владельцам Pedelec, в Норвегии мощные электровелосипеды допускаются на велосипедные дорожки при отключённых электромоторах. В России, в соответствии с ПДД, транспортные средства с электродвигателем номинальной максимальной мощностью в режиме длительной нагрузки, не превышающей 0,25 кВт, автоматически отключающимся на скорости более 25 км/ч, также относятся к классу велосипедов. Электровелосипеды с более мощным двигателем относятся к классу мопедов и требуют получения прав категории «М»⁴.

С увеличением мощности и скорости движения электровелосипедов возрастают риски потенциального ущерба жизни, здоровью и имуществу как самих водителей, так и окружающих. В связи с этим в странах ЕС прорабатывается законодательная инициатива обязательного страхования гражданской ответственности для владельцев электровелосипедов. В 2018 году данная рекомендация была оглашена Европейской Комиссией, однако отклонена Европарламентом под давлением Европейской федерации велосипедистов (ЕФВ)⁵.

В большинстве европейских стран Pedelec рассматривается как вариант обычного велосипеда и введение дополнительных ограничений, по мнению ЕФВ [9], негативно скажется на развитии велодвижения, новый толчок которому дали технологии электротранспорта. Именно продажи электровелосипедов оживили стагнирующий рынок и помогли привлечь к данному виду транспорта дополнительных пользователей как среди молодёжи, так и в старшей возрастной категории. По прогнозам ЕФВ, основанных на данных о продажах электровелосипедов в Германии и Нидерландах, в ближайшее десяти-

³ Стандарт EN15194 Cycles – Electrically power assisted cycles – EPAC Bicycles. [Электронный ресурс]: <https://www.en-standard.eu/ilnas-en-15194-cycles-electrically-power-assisted-cycles-epac-bicycles/>. Доступ 12.06.2019.

⁴ Федеральный закон от 10.12.1995 г. № 196-ФЗ (ред. от 27.12.2018 г.) «О безопасности дорожного движения» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.11.2019 г.). Статья 25. [Электронный ресурс]: <http://www.consultant.ru/>. Доступ 21.07.2019.

⁵ European Cyclists' Federation (ECF). [Электронный ресурс]: <https://ecf.com/>. Доступ 21.07.2019.



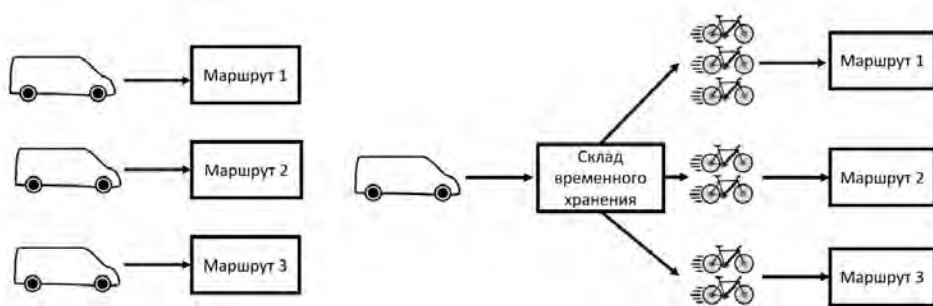


Рис. 3. Модель замены малотоннажных автомобилей на электровелосипеды. Источник: Составлено авторами на основе Nocerino, R., Colorni, A., Lia, F., Luè, A. *E-bikes and E-scooters for smart logistics: environmental and economic sustainability in pro-E-bike Italian pilots*. 6th Transport Research Arena, 2016.

летие будет реализовано около 150 млн единиц электровелосипедов [6].

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОВЕЛОСИПЕДОВ В МОСКВЕ НА ОСНОВЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА

С точки зрения интеграции в городскую транспортную систему электровелосипеды имеют ряд несомненных преимуществ по сравнению с обычным велосипедом — они позволяют покрывать значительно большие расстояния, минимизируют негативные эффекты сложной топографии, подходят для людей разной физической подготовки и состояния здоровья. По результатам опросов, проведённых в рамках исследований Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры г. Москвы, значительная часть респондентов в качестве причины отказа от пользования велосипедом называют состояние здоровья или возраст. Именно по этой причине электровелосипеды имеют большой потенциал с точки зрения альтернативы личным автомобилям, нежели обычные велосипеды.

Помимо рекреационного использования, растёт популярность электровелосипедов среди курьерских и логистических компаний в качестве транспорта для внутригородских перевозок небольших грузов. Использование электровелосипедов позволяет решить проблемы с высокой стоимостью платной парковки, дефицитом разгрузочных зон на центральных улицах, а отсутствие необходимости иметь водительское удостоверение значительно рас-

ширяет пул потенциальных сотрудников, нанимаемых в качестве водителей.

Организация внутригородских перевозок является одной из основных задач логистических экспертов крупных городов. Транспортные грузовые потоки большей частью совпадают с передвижением владельцев личного автотранспорта и ухудшают напряжённую дорожную ситуацию в пиковые часы. Грузовые перевозки составляют от 8 % до 10 % транспортного потока и, в случае выполнения погрузо-разгрузочных работ, сокращают пропускную способность улицы на 30 % [10; 11]. Порядка 20 % выбросов CO₂ в атмосферу города происходит по вине грузовых перевозок [12]. К примеру, в Великобритании количество малотоннажных автомобилей за 20 лет выросло на 71 % при том, что парк легковых автомобилей увеличился только на 13 %. Использование электровелосипедов может частично решить эти проблемы. По предварительным оценкам, от 19 % до 48 % среднесуточного пробега грузового автомобиля, работающего в черте города [13], и перевозка до 51 % [14] всех грузов может быть выполнена с использованием электровелосипедов, приспособленных под перевозку небольших грузов — грузовых электровелосипедов.

Исследование, проведённое Университетом прикладных наук Амстердама [15] в 2016–2017 гг. подтверждает возможность использования электровелосипедов вместо автомобилей для 10–15 % внутригородских грузовых перевозок. Наиболее перспективными направлениями являются перевозки продуктов питания, курьерская и почтовая

доставка, розничная торговля непищевыми товарами, сфера услуг.

Одним из потенциальных ограничений при использовании электровелосипедов в качестве инструмента городской логистики являются трудозатраты, поскольку модель замены малотоннажных грузовых автомобилей на электровелосипеды подразумевает увеличение численности задействованного персонала (рис. 3).

В этом случае увеличение трудозатрат и потенциальных расходов на организацию склада временного хранения должны в должной мере компенсироваться как за счёт сокращения переменных издержек, связанных с эксплуатацией автомобильного парка, так и за счёт уменьшения времени доставки и повышения качества обслуживания клиентов. Кроме того, в зонах лимитированного движения автотранспорта, территорий с ограниченными возможностями для проведения погрузо-разгрузочных работ, отсутствием или высокой стоимостью парковочного пространства, экономия времени может быть особенно существенной.

Реализация подобных моделей использования электровелосипедов в массовом масштабе на территории г. Москвы ограничивается как недостаточной связностью существующей велоинфраструктуры [3], так и действующим регулированием в сфере дорожного движения. В частности, открытыми остаются вопросы фиксации нарушений ПДД водителями велосипедов, страхование ответственности велоперевозчиков, возможность проезда электровелосипедов на пешеходные улицы и улицы с ограничениями движения. Потенциальной проблемой также может стать чрезмерная загруженность существующей велосипедной инфраструктуры, если ею активно начнут пользоваться для коммерческих перевозок. Тем не менее, подобные схемы работы активно внедряются на практике во многих городах, в особенности применительно к логистике последней мили. Так, в Гамбурге компанией «weColli team» было создано мобильное приложение, позволяющее логистическим компаниям размещать заказы на перевозку грузов перевозчикам на электровелосипедах [16]. Во многих случаях это позволило сократить время доставки за счёт того, что перевоз-

чики пользуются велосипедной инфраструктурой, проложенной в том числе вне автомобильных дорог, и не зависят от загруженности магистралей. Международные компании UPS и DHL активно тестируют различные модели электровелосипедов, чтобы выбрать максимально эффективные варианты для использования в качестве транспорта «последней мили» в крупных городах [16]. К такому решению их подталкивают не только возможность сократить время доставки в часы пик, но и общемировой тренд по снижению вредных выбросов в атмосферу, благодаря которому в некоторых городах США появились «зоны чистого воздуха»⁶, куда не допускаются автомобили на традиционном топливе. Однако использование электровелосипедов для логистики последней мили имеет свои ограничения — отдельные категории грузов или особенности маршрута не позволяют получить дополнительные преимущества, предоставляемые электровелосипедами (табл. 1).

Как видно из данных таблицы, использование электровелосипеда в логистике последней мили имеет ряд особенностей и требует выстраивания соответствующей цепочки операций. Формирование маршрутов должно происходить с учётом специфики данного вида транспорта и требует использования соответствующего программного обеспечения для учёта характеристик груза, маршрута, актуальных данных о загруженности дорог. Авторы исследования, проведённого в Нидерландах [15], отметили ряд дополнительных недостатков электровелосипедов. Среди них: время заряда аккумуляторной батареи, отсутствие инфраструктуры для подзарядки, неопределённость правового статуса грузовых электровелосипедов относительно других участников движения и пешеходов, недостаточная ширина велодорожек для комфортного маневрирования.

Несмотря на перечисленные недостатки, доля электровелосипедов в городской логистике европейских городов возрастает. Уже сейчас накопленный опыт крупных логистических компаний, а также результаты экспериментальных исследований показывают

⁶ Clean Air Zone. [Электронный ресурс]: https://en.wikipedia.org/wiki/Clean_Air_Zone. Доступ 21.07.2019.



Ограничения использования электровелосипедов для перевозки грузов

Параметр	Подходит для электровелосипеда	Не подходит для электровелосипеда
Температурный режим	<ul style="list-style-type: none"> Груз без специального температурного режима перевозки и хранения. Грузы с заданным температурным режимом (горячие, холодные), требующие быстрой доставки 	Замороженные продукты
Вес груза	Грузы небольшой массы	Грузы большой массы
Габаритные размеры	Грузы небольшого габаритного размера	Перевозка сверхгабаритных грузов ограничена требованиями ПДД
Скорость движения	Дороги с ограничением скоростного режима, загруженные улицы	При отсутствии дополнительных скоростных ограничений для автомобилей или при отсутствии пробок предпочтительнее использовать автомобиль
Число остановок на маршруте	Наличие большого количества точек на маршруте, поскольку велосипед проще парковать	Увеличение точек на маршруте ведёт к увеличению массы или объёма груза. Для использования велосипеда может потребоваться ограничение точек на маршруте и использование промежуточного места хранения
Расстояние	Небольшое расстояние между точками разгрузки	При больших расстояниях между точками сравнительная эффективность велосипеда падает
Наличие парковки	<ul style="list-style-type: none"> Дефицит парковочного пространства. Отсутствие возможности парковки на автомобиле непосредственно в точке разгрузки. Высокая стоимость автомобильной парковки 	Наличие специального подъезда для грузового/курьерского транспорта к точке разгрузки, увеличивает время разгрузки

Подготовлено на основе: City logistics: light and electric LEFV-logic: research on light electric freight vehicles. Amsterdam University of Applied Sciences. [Электронный ресурс]: <https://www.amsterdamuas.com/car-technology/shared-content/publications/publications-general/city-logistics-light-and-electric.html>. Доступ 21.07.2019.

несомненные преимущества электровелосипедов как альтернативного городского транспорта. Увеличение протяжённости маршрута, возможности использования электровелосипеда широкими слоями жителей мегаполисов, развитие технологий, позволяющих увеличить пробег без подзарядки и снизить себестоимость и цену электровелосипедов, объясняют растущую популярность данного вида транспорта среди велосипедистов и потенциальных потребителей. С точки зрения использования электровелосипеда в логистике последней мили, его преимущества в манёвренности, скорости передвижения в городском потоке, способности проезда в зоны ограниченного движения представляют широкие возможности при перевозке небольших грузов, грузов с ограниченным сроком хранения и транспортировки грузов, требующих срочной доставки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие велотранспорта, оснащённого электродвигателями, является перспектив-

ным направлением совершенствования транспортной системы города. Данные транспортные средства могут быть использованы для перемещения на достаточно большие расстояния, что особенно актуально для растущего города при включении в его границы новых территорий, не имеющих плотной и развитой транспортной сети, а также для доставки малогабаритных грузов. Однако использование транспортных средств с электродвигателями требует создания специализированных объектов транспортной инфраструктуры, к которым относятся выделенные полосы движения, обособленные от пешеходных и автомобильных потоков. Даже при наличии выделенных полос движения необходим системный контроль за соблюдением ПДД велосипедистами, использующими электродвигатели, поскольку их масса значительно выше, чем у механических велосипедов. При перемещении по полосам, совмещённым с пешеходным движением (на скорости менее 25 км/час), ущерб, нанесённый при столкновении с пешеходом, мо-

жет быть значительно выше. Эти условия являются обязательными для обеспечения безопасности пешеходов и участников транспортного движения.

Эффективное использование электровелосипедов требует также:

1) наличия станций зарядки аккумуляторов и системы утилизации отработанных аккумуляторов;

2) оборудования специальных парковочных мест на стоянках временного и постоянного хранения велосипедов и установки системы наблюдения за сохранностью транспортного средства;

3) контроля за техническим состоянием ТС;

4) ограничения скорости электровелосипедов и самокатов в рекреационных зонах.

Многообразие моделей электрических велосипедов и самокатов требует наличия развитой сервисной сети по ремонту и техническому осмотру транспортного средства. С одной стороны, все эти мероприятия являются высокочрезвычайными. С другой стороны, они могут способствовать экономическому развитию города. Наиболее целесообразным в этой ситуации является государственно-частное партнёрство, в котором в обязанности города входит разработка проектов велоинфраструктуры (с периодом окупаемости не менее 3–5 лет), а субъекты МСП обеспечивают реализацию этих проектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Завьялов Д. В., Сагинова О. В., Завьялова Н. Б. Методика мониторинга воспринимаемого горожанами уровня развития велотранспортной инфраструктуры в г. Москва // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2019. – № 1. – С. 66–83.
2. Завьялов Д. В., Сагинова О. В., Завьялова Н. Б., Быкова О. Н. Велотранспортная инфраструктура города как средство изменения транспортного поведения москвичей // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – № 2А. – С. 238–251.
3. Сагинова О. В., Мхитарян С. В., Завьялов Д. В. Восприятие потребителями новых форм городской мобильности: пример мониторинга велоинфраструктуры в Москве // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2019. – № 2А. – С. 132–145.
4. Council of the European Union. Draft statement by Luxembourg promoting cycling as a mode of transport (11.09.2015). [Электронный ресурс]: <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-11944-2015-INIT/en/pdf>. Доступ 21.08.2019.
5. Mordor Intelligence. E-bike market – growth, trends, and forecast (2019–2024). [Электронный ресурс]: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/e-bike-market>. Доступ 21.08.2019.
6. 100 million extra e-bike purchases by 2030, Graphs NGO Using 2018's Stellar EU Sales Figures. [Электрон-

ный ресурс]: <https://www.forbes.com/sites/carltonreid/2019/04/11/100-million-extra-e-bike-purchases-by-2030-graphs-ngo-using-2018s-stellar-eu-sales-figures/#42052f481a89>. Доступ 21.07.2019.

7. Zonnig 2018 stuwt omzet fietsbranche naar record [BOVAG and RAI Association]. [Электронный ресурс]: <https://raivereniging.nl/artikel/persberichten/2019-q1/0301-zonnig-2018-stuwt-omzet-fietsbranche-naar-record.html>. Доступ 20.07.2019.

8. The Guardian. Bike country No. 1: Dutch go electric in record numbers. [Электронный ресурс]: <https://www.theguardian.com/world/2019/mar/01/bike-country-n0-1-dutch-electric-record-numbers-e-bikes-netherlands>. Доступ 20.07.2019.

9. Годовой отчёт Европейской Федерации Велосипедистов. [Электронный ресурс]: https://ecf.com/system/files/ECF_AnnualReport_2018.pdf. Доступ 21.07.2019.

10. MDS Transmodal Limited: DG MOVE, European Commission: Study on Urban Freight Transport, Final Report, 2012. [Электронный ресурс]: <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/urban/studies/doc/2012-04-urban-freight-transport.pdf>. Доступ 21.07.2019.

11. Patier, D. La Logistique dans la ville. CELSE, February 2002. [Электронный ресурс]: https://www.researchgate.net/publication/5086863_La_Logistique_dans_la_ville. Доступ 21.07.2019.

12. Schoemaker, J., Allen, J., Huschebek, M., Monigl, J. Quantification of urban freight transport effects I. Project co-funded by the European Commission within the Sixth Framework Programme (2002–2006), BESTUFS Consortium, 2006. [Электронный ресурс]: http://www.bestufs.net/download/BESTUFS_II/key_issuesII/BESTUF_Quantification_of_effects.pdf. Доступ 28.08.2019.

13. Gruber, J., Ehrler, V., Lenz, B. Technical potential and user requirements for the implementation of electric cargo bikes in courier logistics services. 13th World Conference on Transport Research (WCTR), 2013. [Электронный ресурс]: https://www.researchgate.net/publication/259904186_Technical_potential_and_user_requirements_for_the_implementation_of_electric_cargo_bikes_in_courier_logistics_services. Доступ 28.08.2019.

14. Schliwa, G., Armitage, R., Aziz, S., Evans, J., Rhoades, J. Sustainable city logistics – Making cargo cycles viable for urban freight transport. Research in Transportation Business & Management, June 2015, Vol. 15, pp. 50–57. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2015.02.001>.

15. City logistics: light and electric LEFV-logic: research on light electric freight vehicles. Amsterdam University of Applied Sciences. [Электронный ресурс]: <https://www.amsterdamuas.com/car-technology/shared-content/publications/publications-general/city-logistics-light-and-electric.html>. Доступ 21.07.2019.

16. Urban logistics redefined – with e-cargo bikes over the last mile. [Электронный ресурс]: <https://www.logistics-newsfeed.com/top-story-november/>. Доступ 22.08.2019.

17. How UPS sees electric cargo bikes fitting into global logistics. [Электронный ресурс]: <https://electricbikereport.com/how-ups-sees-electric-cargo-bikes-fitting-into-global-logistics-video/>. Доступ 22.07.2019.

18. Plazier, P. A., Weitkamp, G., Van Den Berg, A. E. Exploring the adoption of e-bikes by different user groups. Faculty of Spatial Sciences, University of Groningen, Groningen, Netherlands, Frontiers in Built Environment, 27 August 2018, Vol. 4, p. 47. DOI: <https://doi.org/10.3389/fbuil.2018.00047>.

