

УДК 629.331:656.13

# ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ ЛИЧНОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЙ

А. Ф. Колбасов, к. т. н. / К. Е. Карпунин, к. т. н., доц. / В. В. Дебелов, к. т. н.  
ФГУП «НАМИ»

## ВВЕДЕНИЕ

Вопрос перспектив электромобильного транспорта в России ранее уже рассматривался [1, 2] с упором на многообещающие заявления производителей автомобилей, зарядных станций, различных комитетов и групп по развитию инновационного и экологичного транспорта [3]. Что же и как изменилось к нынешнему времени?

По данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», на конец 2016 года в России зафиксировано около 1 000 электромобилей. Из различных источников известно, что на территории РФ установлено порядка 60 зарядных станций свободного доступа (более 25 из них в Москве).

## АНАЛИЗ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ОПЫТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ

В данном материале особое внимание уделено отстающему на данный момент сектору — личным электромобилям и современной инфраструктуре мегаполисов, которая по определению должна привлекать современного водителя и втягивать в электромобилизацию не только инновационностью или модой, но и рациональностью.

В целом, согласно Федеральному закону от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», развитие электрического транспорта, в том числе электроавтомобилей, является актуальным направлением нуждающимся в государственном регулировании и поддержке.

Затем был озвучен комплексный план мероприятий поддержки производства и использования экологически чистого транспорта (поручение заместителя председателя Правительства Российской

Федерации А. Д. Дворковича от 28 апреля 2014 года № АД-П9-3076), который состоит из следующих разделов [4]:

- меры поддержки производителей экологически чистых транспортных средств и их базовых компонентов, производителей зарядной инфраструктуры;
- меры, направленные на стимулирование потребителей экологически чистых транспортных средств, на развитие рынка экологически чистого транспорта;
- меры по стимулированию развития и использования инфраструктуры для экологически чистого транспорта;
- меры по переводу муниципального транспорта на экологически чистый транспорт.

Одним из передовиков электромобилизации страны является ПАО «Россети», которое в рамках реализации всероссийской программы медленно, но верно занимается развитием зарядной инфраструктуры. Представители компании заявляют [5]: «Создание и расширение сети электрозарядных станций входит в число приоритетных направлений деятельности ПАО «Россети». Компания последовательно реализует общероссийскую программу развития зарядной инфраструктуры с целью создания условий для внедрения общественного и частного электротранспорта. Три этапа программы включают в себя среди прочего разработку базовых технологических решений и осуществление пилотных проектов в выбранных для этого регионах: Москве и её области, Санкт-Петербурге, Сочи и других. До 2020 года «Россети» планируют начать развёртывание зарядной инфраструктуры на всей территории России».

Вторым ярким примером может служить ПАО «НК «Роснефть». опередив Постановле-



*Рисунок 1.*  
Оформление  
зарядных стан-  
ций и парковки  
электромобилей  
в Сочи

ние Правительства РФ от 27 августа 2015 года № 890 «Об оборудовании автозаправочных станций зарядными колонками для транспортных средств с электродвигателями» [6], в январе 2014 года компания открыла на территории города Сочи семь зарядных станций для электромобилей.

Ещё можно отметить появление на улицах Москвы зарядных станций ПАО «Мосэнерго»: на данный момент, согласно схеме размещения зарядных станций для электромобилей на объектах парковочного пространства Москвы, опубликованной на сайте «Московский транспорт», уже введено в эксплуатацию около десяти станций и ещё сто ожидают установки. Пожалуй, это самый большой шаг в работе по популяризации электромобилей за последнее время.

Несмотря на попытки ПАО «НК «Роснефть»», ПАО «Мосэнерго» и ПАО «Россети», пользоваться электромобилем легче не становится: зарядные станции «Роснефти» в большинстве своём не работают, а сотрудники АЗС в принципе не располагают информацией о такой услуге. В свою очередь, работу зарядных станций ПАО «Россети» в отдельных городах трудно назвать клиентоориентированной. Зарядки ПАО «Мосэнерго» зачастую установлены без согласования с другими департаментами, что приводит к невозможности их использовать.

Своей лояльностью к электромобилям пока могут похвастаться только Москва и Санкт-Петербург. В этих городах электромобили освобождены от платы за пользование парковочным пространством. Однако на территории Москвы владельцы электромобилей регулярно получают штрафы за неоплату пользования парковкой, которые приходится обжаловать.

Таким образом, льготы электромобилям предложили, но создали ещё больше сложностей и правовой волокиты, не проработав вопрос идентификации электроавтомобилей в системе по государственному регистрационному знаку (ГРЗ) или же с помощью специализированного обозначения, которое позволит идентифицировать электромобиль при визуальном контакте. Возможно, проблема и в том, что нет

никакой системы или указаний касательно электроавтомобилей.

К решению вопроса об обязательной идентификации транспортных средств, в составе которых имеется высоковольтная аккумуляторная батарея, подталкивает изучение материалов работы в области требований к электрической безопасности автомобилей с комбинированной энергоустановкой и электромобилей, где предложены поправки к техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности колёсных транспортных средств» [7].

Второй назревший вопрос — это организация зарядной инфраструктуры. Само её наличие ещё не подразумевает возможности её использования согласно идеологии привлекательности электромобиля как транспорта будущего для мегаполиса.

В рамках реализации всероссийской программы ПАО «Россети» по развитию зарядной инфраструктуры для электромобилей компания «Кубаньэнерго» (входит в ПАО «Россети») установила в Сочи первые серийные образцы отечественных электрозарядных станций (рис. 1) для электромобилей (всего в Сочи на данный момент девять электрозарядных станций) [8].

В самом новостном обзоре на сайте содержится информация о месте расположения зарядных станций. Одна из них находится на охраняемой стоянке в центре города, другая — у дилерского центра Renault на окраине. При посещении обеих зарядных станций возникли некоторые сложности. В первом варианте тарифы платной парковки — от 150 рублей за час до 300 рублей за десять часов. Соответственно, цена километра при использовании этой зарядной станции составит от 1,5 до 2 (от 3 до 5)\* рублей.

Во втором варианте зарядка бесплатна, как и нахождение машины на территории ДЦ, при условии наличия места (само место для расположения автомобиля для зарядки не обозначено). Мимо этого района города, в котором находятся преимущественно строительные магазины и небольшое количество жилых домов, пролегают два маршрута общественного транспорта — № 1 и 47 — с небольшим интервалом движения и ценой за проезд в размере 19 рублей, что выливается для владельца электромобиля в 0,25 (0,50)\* копейки за километр. Однако стоит отметить качественный подход к организации самого места: наличие знаков и инструкции в доступном для чтения виде.

Северная столица — Санкт-Петербург — тоже порадовала владельцев электромобилей первыми шагами в области развития зарядной инфраструктуры.

В аэропорту Пулково установлена зарядная станция, которая также является бесплатной [9], но нужно заплатить за пользование парковкой. Пользова-



*Рисунок 2.* Схема размещения электростанции в аэропорту Пулково



*Рисунок 3.* Зарядная станция в Мароновском переулке

ние крытой парковкой P1 на территории аэропорта Пулково, где, согласно карте (рис. 2), располагается станция, стоит 200 рублей в час. В этом случае километр обойдётся в 3–11 (6–22)\* рублей.

Въезд на парковку ТРЦ «Галерея» тоже платный. Тарифы, обозначенные на сайте, дают понимание, что одна полная зарядка может стоить от 300 до 700 рублей за 150 (70)\* километров пробега [10].

Вышеописанные ситуации подчёркивают несостоятельность интеграции инфраструктуры для электромобилей в черту мегаполиса и лишний раз указывают на то, что электромобиль нескоро станет народным. А во сколько будет обходиться эксплуатация при введении платы за зарядку, если известно, что 1 кВт·ч для бытовых нужд стоит 4–5 рублей? Ранее [11] проводились расчёты, в которых указано, что среднестатистическому электромобилю в год для преодоления 15 000 километров понадобится 4 445 кВт·ч, что при проведении дальнейших расчётов эксплуатационных затрат на зарядку электро-

мобиля на платных парковках даёт понимание соизмеримости со стоимостью заправки бизнес-седана с объёмом двигателя около 3 литров и расходом топлива 17 литров на 100 километров пути при цене бензина 38 рублей за литр.

Анализ подобных ситуаций приводит к выводу о необходимости финансового субсидирования покупателей электромобилей хотя бы для того, чтобы вывести удобство и рациональность использования электромобилей в личных целях на уровень автомобилей с традиционными ДВС. Либо требуется более ответственно подходить к принятию решений о размещении электростанций, чтобы владелец электромобиля не нес дополнительных бессмысленных расходов при использовании зарядной инфраструктуры, то есть чтобы эти меры действительно были направлены на стимулирование потребителей экологически чистых транспортных средств и развитие рынка личного электротранспорта.

Обязательно стоит отметить, что эти случаи не являются преобладающими, и пример тому — Москва. Конечно, здесь возникает вторая проблема: некоторые электростанции расположены таким образом, что в будний день в рабочее время невозможно или затруднительно поставить электромобиль на зарядку, но в принципе сеть находится на удовлетворительном уровне в плане удобства и довольно проста в эксплуатации.

Как пример затруднительного использования можно рассмотреть два электростанционных комплекса: в Мароновском переулке, д. 1/7 (рис. 3) — проблема в том, что доступ к станции перекрывается автомобилями с ДВС, аналогичная причина затрудняет эксплуатацию зарядного устройства и на Большой Бронной улице, д. 14. К тому же здесь есть ещё одна особенность: сама станция находится в области разметки парковочного места для инвалидов, хоть и до знака. Для зарядки электромобиля без нарушения ПДД требуется иметь пятиметровый кабель, который не всегда является стандартным оборудованием электромобиля. Цена такого кабеля — от 20 000 рублей. Складывается ощущение поверхностной проработки вопроса внедрения инфраструктуры без согласования нюансов в департаментах, отвечающих за организацию дорожного движения в Москве, и без изучения нужд и пожеланий владельцев электромобилей.

Зарядная колонка на Нижней Красносельской улице, д. 6, стр. 1, может являться одним из ярких примеров организации зарядной инфраструктуры. Она находится возле здания МОЭСК, в 150 метрах от станции метро «Красносельская». Такое расположение позволяет без потери времени сочетать экологически чистый автотранспорт с общественным. По инициативе руководства парковоч-



Рисунок 4. Оформление зарядной станции и парковки электромобилей в аэропорту Внуково-3

ные места возле колонки для зарядки отгорожены от автомобилей с традиционными ДВС, что позволяет получить доступ к ней в любое время.

Из вышеописанного можно сделать вывод, что расположение зарядных станций на платных территориях или на территориях с ограниченным въездом вполне может стать препятствием на пути продвижения электромобилей среди физических лиц по причине большего числа неудобств по сравнению с автомобилями с ДВС при тех же затратах на эксплуатацию.

Следует отметить, что для организации качественной и доступной инфраструктуры мало полагаться на опыт зарубежных компаний, необходимо самому быть пользователем электромобиля и полностью ощутить всю проблематику, сидя в кресле такого транспортного средства.

Третий вопрос, который требует обсуждения, — это единый облик заправочной инфраструктуры.

Недавно, 1 ноября 2016 года, вступило в силу Постановление Правительства РФ от 27 августа 2015 года № 890 «Об оборудовании автозаправочных станций зарядными колонками для транспортных средств с электродвигателями», согласно которому на законодательном уровне в обращение введена формулировка «зарядные колонки (станции) для транспортных средств с электродвигателями» [12]. Таким образом, 1 ноября 2016 года должны были появиться и стандарты, дающие представление о пользовании данными объектами и их обозначении, поскольку наличие зарядных колонок для автомобилей с электродвигателями также включено в перечень минимальных требований к обеспеченности автодорог общего пользования объектами дорожного сервиса. Но включить — это одно, а оформить в едином и понятном для пользователя стиле — другое.

INFOROMU SARL



Рисунок 5. Логотип компании INFOROMU SARL

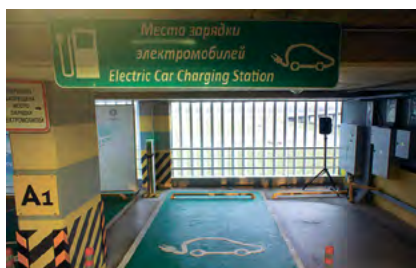
Обзор публикаций в интернете показал, что на территории РФ каждое предприятие вводит обозначения на свой вкус, а в некоторых случаях даже используются логотипы иностранных компаний.

По материалам сайта [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru) также видно, что электророзарядные станции, устанавливаемые ПАО «Россети», не имеют единого архитектурного облика или единого корпоративного стандарта, что вносит ещё больше нестыковок в становление электромобильной инфраструктуры.

Зарядная станция модели EVC-100, выпускаемая компанией ENSTO, установленная возле терминала Внуково-3 (рис. 4), способна выдавать ток до 32 А. Парковочное пространство возле колонки окрашено в зелёный цвет с жёлтыми разделительными линиями и пиктограммой, имеющей сходство с логотипом компании INFOROMU SARL ([www.inforomu.fr](http://www.inforomu.fr)) (рис. 5), занимающейся развитием электророзарядной инфраструктуры во Франции. Рядом установлен знак, информирующий о парковке электромобилей на зарядке, который имеет иную пиктограмму.

Похожая на логотип компании INFOROMU SARL пиктограмма используется и при оформлении места для парковки транспортного средства с электродвигателем в аэропорту Пулково (рис. 6). Парковочное место также окрашено в зелёный цвет, однако имеет белые разделительные линии и информационную табличку «Место зарядки электромобилей» [13].

На зарядной станции, которая открылась на территории АЗС «Татнефть» (рис. 7) в казанском технопарке «Химград», изображена аналогичная пик-



*Рисунок 6.* Оформление зарядных станций и парковки электромобилей в аэропорту Пулково



*Рисунок 9.* Оформление зарядных станций на АЗС «ЕКА» (Москва)



*Рисунок 7.* Оформление зарядной станции на территории технопарка «Химград» в Казани

тограмма, однако парковочная площадка только размечена белыми линиями [14].

12 ноября 2015 года в казанском IT-парке состоялось открытие общественной зарядной станции для электромобилей. Проект осуществляется совместно с университетом «Иннополис» [15]. На приведённых изображениях также видно многообразие дизайнерских наработок в области схематичного изображения заряжаемого автомобиля: пиктограммы на зарядной станции и на поверхности парковки имеют разный вид (рис. 8). Несмотря на то что зарядная станция находится на закрытой территории парка,

доступ к ней осуществляется с разрешения персонала, отвечающего за въезд на территорию, без лишней бумажной волокиты, сама зарядка бесплатна.

По информации интернет-портала «За рулём» [16], 18 сентября 2012 года компания Revolta ввела в эксплуатацию на АЗС топливной компании «ЕКА» первую зарядную станцию для электротранспорта. Автозаправочная станция оснащена зарядной колонкой и имеет два парковочных места рядом с пиктограммой электромобиля (рис. 9).

Зарядные станции в ТРЦ «Город» и возле дилерского центра Mitsubishi по адресу: улица Обручева, д. 27, тоже выбиваются из общей стилистики как по качеству организации, так и по оформлению.

Во время подготовки обзора был замечен один интересный факт: на большинстве фотографий со дня открытия разных зарядных станций на территории Москвы изображены заряжающиеся автомобили Mitsubishi i-MiEV в одинаковом стилевом оформлении с надписями «МОЭСК-EV», Revolta, «РОЛЬФ». Можно предположить, что таким крупным компаниям под силу разработать единый архитектурный облик для организации зарядной инфраструктуры, опираясь на свой немалый опыт в этой области, что было продемонстрировано при оформлении электрических автомобилей.

Можно привести и другие примеры несогласованности действий департаментов Москвы при



*Рисунок 8.* Оформление зарядной станции в казанском IT-парке



*Рисунок 10.*  
Оформление зарядных станций

развёртывании сети электрочарядных станций совместно с ПАО «Мосэнерго». Первый случай — это установка колонок по адресу: улица Петровка, д. 7. Зарядные станции установили (рис. 10), но позднее нанесли вдоль тротуара сплошную жёлтую линию 1.4, которую, согласно ПДД, применяют на участках дорог, где запрещена остановка транспортных средств. По материалам сайта dev.politros.com известно, что сами зарядные станции находятся ещё и в зоне автобусной остановки [17]. Второй пример — это некорректная установка зарядной станции на Чистопрудном бульваре, где саму колонку установили возле участка парковочного пространства, не предназначенного для парковки. Напомним, что стандартный кабель большинства электромобилей не длиннее трёх метров, поэтому это необходимо учитывать для правильной компоновки мест зарядки электромобилей.

Вся проанализированная информация заставляет сделать вывод о необходимости формирования единого стиля, обозначений и чётких регламентирующих норм в области установки и организации электрочарядных комплексов.

## ПРОБЛЕМАТИКА ЭЛЕКТРОМОБИЛИЗАЦИИ В РФ НА ДАННОМ ЭТАПЕ

С обобщением вышеописанных ситуаций у нас формируется понимание нескольких проблем, решения которых на сегодняшний день не обнародованы:

1. Разработка способов идентификации электромобиля.
2. Пересмотр политики установки зарядных станций на платных паркингах.
3. Разработка стилистического решения оформления зарядной инфраструктуры для использования на всей территории РФ с занесением в ПДД.
4. Разработка цифровых информационных сервисов для информирования владельцев электромобилей о состоянии зарядной инфраструктуры по всей РФ.
5. Разработка правовых норм и мер, направленных на повышение удобства пользования зарядной инфраструктурой.

6. Создание рабочей группы, которая сможет взаимодействовать с владельцами электромобилей с целью понимания непроработанных вопросов при формировании инфраструктуры.

В данном разделе следует ещё раз акцентировать внимание на необходимости обмена опытом между законодательными органами и юридическими лицами с пользователями для грамотного и удобного формирования среды для электротранспорта.

## ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ

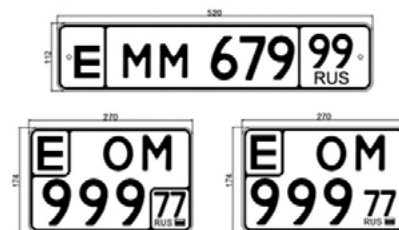
Проработка возможных вариантов решения первой проблемы, касающейся идентификации электромобилей, дала понимание того, что нужна система не только для выделения электромобиля на парковочном пространстве, но и для идентификации электромобиля, оснащённого мощным энергоносителем с высоким напряжением, для выполнения возможных спасательных работ в случае ДТП или иных ЧП.

Обозначенную проблему можно решить введением государственных регистрационных знаков с литерой «Е» для электромобиля (рис. 11), например, в рамках пересмотра Научно-исследовательским центром проблем безопасности дорожного движения (НИЦ БДД) МВД России стандарта в отношении государственных регистрационных знаков.

Введение такого номерного знака с литерой «Е» позволит решить сразу несколько актуальных проблем и создаст задел для дальнейшего формирования среды для электромобилей:

### 1. Актуальные проблемы:

- идентификация электромобиля на парковочном пространстве по ГРЗ;
- идентификация электромобиля по ГРЗ в случае необходимости работ служб спасения при ДТП, поскольку электромобиль имеет существенные отличия от автомобиля с ДВС и службам спасения нужны визуальные идентификаторы для выбора средств и методов спасения.



*Рисунок 11.* Предлагаемый авторами вариант ГРЗ, идентифицирующий электромобиль



Рисунок 12. Знаки для электромобилей и транспорта, работающего на экологически чистом топливе

## 2. Перспективные вопросы:

- формирование базы, включающей исключительно электромобили;
- использование ГРЗ как пропуска в экологически чистые районы.

Дальнейшие предложения касаются формализации и придания единого облика парковочно-зарядочным местам для электромобилей.

Поскольку в Европе и странах СНГ также не наблюдается ярко выраженного единого стандарта в оформлении зарядной инфраструктуры, то брать за ориентир действующие нормы и регламенты каких-либо государств нет смысла. Считаем, что рационально разработать и ввести свои стандарты на начальном этапе становления инфраструктуры.

С такой же инициативой ещё в 2015 году выступал в ходе заседания подкомитета по стратегическим инновациям в автомобильной сфере Торгово-промышленной палаты РФ заместитель директора по автоматизации бизнес-процессов ПАО «МОЭСК» Сергей Степнов [19].

По информации газеты «Известия» [20], в России вскоре появятся новые дорожные знаки для электромобилей и транспорта, работающего на экологически чистом топливе. Недавно новые дорожные знаки на международном конгрессе «Движение в Российской Федерации» представил замглавы Минтранса Николай Асаул (рис. 12). По информации издания, были предложены следующие знаки:

- табличка «Электромобиль» — схематично выполненная легковая машина в кружке электрического провода. Знак будет использоваться совместно с разрешающими, запрещающими и информационными знаками, образуя таким образом десятки возможных комбинаций: от знака «Стоянка для электромобилей» до знака «Проезд разрешён только электротранспорту»;
- знак «Автозаправочная станция с зарядкой для электромобилей», указывающий расстояние до ближайшей автозаправки.

Известно о принятии проектов новых дорожных знаков к рассмотрению в правительстве. Также впервые

в правила дорожного движения вводится термин «электромобиль» — транспортное средство, приводимое в движение исключительно при помощи электрического привода (электротяги) и заряжаемое с помощью внешнего источника электроэнергии.

Стоит отметить, что введение указанных знаков не внесёт ясности в организацию движения и организацию зарядной инфраструктуры в мегаполисе, где парковочное пространство и зарядная колонка являются одним целым. Ввод знака, обозначающего пространство, предназначенное сугубо для парковки электромобилей, тоже нельзя назвать продуктивным, поскольку электромобиль имеет льготы при пользовании всеми городскими парковками в таких городах, как Москва и Санкт-Петербург, а введение мест сугубо для парковки электротранспорта лишь внесёт ненужную дифференциацию в рядах автомобилистов и отберёт парковочные места у автотранспорта с традиционной силовой установкой.

Однако парковочное место непосредственно возле зарядной станции стоит выделять, ограничивая на нём расположение транспортных средств без причины.

Известно, что в Москве около 30 зарядных станций и свыше 250 электромобилей. Таким образом, налицо явный дефицит зарядных колонок. Помимо электромобилей в подзарядке нуждается и большое количество plug-in hybrid, таких как Volvo V60 Plug-in Hybrid, Mitsubishi Outlander PHEV, Mercedes-Benz S500 Plug-in Hybrid, BMW i8, X5 и другие, которые по своим конструктивным особенностям относятся к классу гибридов (автомобиль с комбинированной энергоустановкой) [22] и не имеют преимуществ электромобилей.

В связи с этим целесообразно ввести знак, учитывающий вышеприведённые доводы, — «Парковочное место с зарядной станцией для автомобилей с электрическим двигателем», который позволит занимать парковочное пространство возле зарядной станции только с целью подзарядки, что можно легко определить по наличию кабеля, соединяющего автомобиль с колонкой. Такое название предлагаемого знака отлично согласуется с формулировками Постановления Правительства РФ от 27 августа 2015 года № 890 «Об оборудовании автозаправочных станций зарядными колонками для транспортных средств с электродвигателями».

Коллективом авторов предлагается рассмотреть в качестве вышеописанного знака «Парковочное место с зарядной станцией для автомобилей с электрическим двигателем», обозначающего парковочное место с зарядной станцией, литеру «Е» белого цвета на синем фоне в квадратном обрамлении (рис. 13), что переключается со знаком «Место



Рисунок 13. Знак «Парковочное место с зарядной станцией для автомобилей с электрическим двигателем», предлагаемый к внедрению коллективом авторов



Рисунок 14. Визуализация разработанных схем на парковочном пространстве Москвы

стоянки автомобиля» и не требует дополнительных дизайнерских изысканий. Подобный знак, по нашему мнению, упростит для владельца электромобиля визуальный поиск заправочной колонны. Также предлагается само парковочное пространство возле зарядных станций окрашивать в зелёный цвет (подобно оформлению парковочного пространства в аэропортах Пулково и Внуково), чтобы парковочное пространство было доступно только электромобилю, что позволит точно очертить место постановки электротранспорта на зарядку и не допустить парковки автомобилей с традиционным ДВС возле зарядной колонны (рис. 14). Указанные поправки необходимо внести в ПДД.

Подчёркиваем, что знак должен обозначать именно место с зарядной станцией, а само место

не должно быть предназначено для обычной стоянки электрического автомобиля, что мотивирует отказ от стандартного знака «Стоянка автотранспорта» с литерой «Р», пусть и с использованием табличек, обозначающих электромобиль.

Планировка пространства возле зарядной станции должна учитывать технические параметры:

- габаритные размеры транспортного средства;
- возможные способы постановки транспортного средства на зарядку;
- длину кабелей зарядного устройства различных марок автомобилей.

Обладая технической информацией о различных электромобилях и plug-in hybrid, авторы провели анализ и сделали вывод о том, что зарядная колонна должна находиться не далее одного метра от края дороги, а также от пространства, предназначенного для постановки электромобиля с целью зарядки АКБ.

Проведя аналитические исследования габаритов транспортных средств, имеющих разъем для зарядки бортовой высоковольтной батареи аккумуляторов, мы выявили, что всё многообразие этих автомобилей укладывается в диапазон от 3 000 до 5 500 мм.

Расположение разъёма для зарядки на кузове автомобиля сильно различается: у одних электромобилей он расположен на передней фронтальной части, у других — на задней части, остальные имеют разъем на боковых частях кузова (как справа, так и слева). Левое расположение может вызвать трудности при использовании зарядных станций, расположенных справа относительно направления движения при параллельном способе парковки.

Следующим этапом стало определение максимальной удалённости разъёма при различных способах постановки автомобиля на зарядку. Таким образом, при параллельной или поперечной («ёлочкой») парковке при длине кабеля не более трёх метров не было выявлено проблем, при условии что зарядная станция находится не далее одного метра, но не ближе 0,5 метра к краю проезжей части. Анализ конструкций транспортных средств с электродвигателем показал, что минимальное отдаление разъёма на автомобиле при поперечной парковке до тротуара может составлять до 1,2 метра (рис. 26–27).

Следующий вопрос, который требует проработки, — это вопрос информирования владельца или водителя транспортного средства с электромотором о наличии свободных мест или исправности зарядных станций в режиме реального времени. Такой электронный информатор целесообразно разработать в виде приложения для смартфона: сначала локального покрытия, например по Москве, а в даль-



нейшем и по всей РФ. Вывод о приложении всероссийского формата основывается на информации госкомпании «Автодор», которая заявила, что планирует построить сеть электрочарджингов на платных магистралях. В ближайшем будущем они появятся на трассах М1, М3 и М11, а две уже существуют на 46-м и 1119-м километре трассы М4. В свою очередь, ПАО «МОЭСК» и Министерство энергетики Московской области совместно с ООО «ЛУКОЙЛ-Центрнефтепродукт» установили зарядную станцию в Красногорском районе, на 25-м км а/м «Балтия», вл. 1, возле АЗС.

По имеющейся информации, на территории Москвы работают три различные электрочарджинговые системы с разными способами доступа: Revolta, ПАО «МОЭСК», ПАО «Мосэнергo». Это уже на раннем этапе развития инфраструктуры создаёт неудобства, предусматривая наличие трёх разных карт доступа. Для доступа к станциям ПАО «МОЭСК» нужно получить специальную карту в офисе компании, просто заполнив анкету пользователя. Инициировать процесс зарядки на станциях ПАО «Мосэнергo» можно с помощью карты «Тройка», стоимость которой составляет пятьдесят рублей, но в обмен не требуется предоставлять никакую информацию.

Следовательно, наличие приложения с информационной средой должно позволять:

- оперативно вычислять и строить маршрут, основываясь на загруженности зарядной инфраструктурой;
- учитывая технические характеристики автомобиля, строить маршрут между городами и рассчитывать время в пути;
- информировать других владельцев электромобилей о сроках подзарядки для облегчения пользования инфраструктурой;
- информировать пользователей электромобилей о занятости или неисправности зарядных станций;
- получать доступ ко всем зарядным станциям на всей территории РФ по единому ключу.

## ВЫВОДЫ

Вышеописанные предложения относительно стилового оформления, цифровых информационных сервисов и корректировки ПДД призваны улучшить ориентацию по инфраструктурным объектам для электромобилей и дать больше свободы их водителям в плане перемещения по загруженному пространству мегаполиса, также они добавят прозрачности работе служб ЦОДД и эвакуации. При вводе вышеописанных норм и поправок к ПДД уже можно будет говорить об удобной инфраструктуре и понятной, прозрачной эксплуатации электромобилей

в черте мегаполиса без каких-либо сложностей, на уровне владельцев автомобилей с ДВС.

Тем не менее ввод новых поправок изначально должен пройти согласование и одобрение во всех градоуправляющих департаментах. Очередным поводом для дискуссий стали предложения председателя подкомитета по стратегическим инновациям в автомобильной сфере Торгово-промышленной палаты РФ Андрея Панкова и исполнительного директора Cognitive Technologies Андрея Черногорова, сделанные в разное время, о необходимости ввода выделенных полос для электротранспорта. Коллективом авторов 14 июня 2016 года было составлено обращение в Департамент транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы с предложением позволить электромобилем использовать выделенные полосы, предназначенные для движения общественного транспорта. На это был получен отрицательный ответ, в котором содержалась основная идея ввода выделенных полос — принцип доминирования общественного транспорта над личным. Данный принцип имеет под собой, помимо социального эффекта, ещё и экологическое обоснование, поскольку призван снизить использование личного транспорта независимо от типа двигателя.

Следовательно, качественная и удобная инфраструктура может быть построена не только по подобию решений зарубежных коллег, но и с учётом особенностей политики мегаполиса и пожеланий непосредственно владельцев электромобилей, которые ежедневно на себе тестируют все нововведения и накопили богатый опыт эксплуатации электромобиля в целом.

\* Расчёт произведён согласно обобщению результатов пробега на одной зарядке нескольких марок электромобилей в летнее (зимнее) время, который составлял 150 (70) километров.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Колбасов А. Ф. К вопросу будущего электромобилей в России // Современные материалы, техника и технология: материалы междунар. науч.-практ. конф. / отв. ред. А. А. Горюхов. — Курск, 2012. — С. 139–141.
2. Автотранспорт и экология мегаполисов / А. А. Ипатов, В. Ф. Кутенёв, В. А. Лукшо и др. — М.: Машиностроение, 2010. — 254 с.
3. Бахмутов С. В. «Чистые» автомобили: направления реализации и достигаемые результаты / С. В. Бахмутов, К. Е. Карпухин // Журнал автомобильных инженеров. — 2012. — № 6 (77). — С. 51–54.
4. Комплексный план мероприятий поддержки производства и использования экологически чистого транспорта: поручение заместителя председателя Правительства Российской Федерации А. Д. Дворковича от 28 апреля 2014 года № АД-П9-3076 // Официальный сайт Правительства России [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. — URL: <http://government.ru/media/files/MFAYz2tLFv39cnUEYz0AyQI4IRcpcSLd.pdf> (дата обращения: 22.03.2017).
5. Официальный сайт ПАО «Россети» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rosseti.ru/> (дата обращения: 15.12.2016).
6. Об оборудовании автозаправочных станций зарядными колонками для транспортных средств с электродвигателями // Официальный сайт Правительства России. — 2015. — 31 августа [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/19447/> (дата обращения: 17.12.2016).
7. Ендачёв Д. В. Электрическая безопасность автомобилей с комбинированной энергоустановкой и электромобилей / Д. В. Ендачёв, А. А. Шорин, К. Е. Карпухин // Журнал автомобильных инженеров. — 2016. — № 6. — С. 40–43.
8. Установка первых серийных отечественных зарядных станций для электромобилей в Сочи // Официальный сайт ПАО «Кубаньэнерго» [Электронный ресурс]. URL: <http://kubanenergo.ru/press-tsentr/fotogalereya/gallery-20160621173445-247391/> (дата обращения: 30.08.2016).
9. Транспорт и парковки: на машине // Официальный сайт аэропорта Пулково [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pulkovoairport.ru/transport/car/> (дата обращения: 11.09.2016).
10. Автомобильная парковка // Сайт ТРЦ «Галерея» [Электронный ресурс]. URL: <http://galeria.spb.ru/service/22/714/> (дата обращения: 24.03.2017).
11. Тиматков В. В. Серийное использование легкового электро-транспорта в России: экономическая и энергетическая перспектива // Актуальные вопросы исследований и разработки энергоэффективных технологий для дорожного транспорта: сборник. — М., 2011. — С. 3–5.
12. Постановление Правительства России от 27 августа 2015 года № 890 // ГАРАНТ.РУ: информационно-правовой портал. — 2015. — 31 августа [Электронный ресурс]. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71072052/#ixzz4TNA4lg00> (дата обращения: 16.12.2016).
13. Сайт петербургской интернет-газеты «Фонтанка.ру» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fontanka.ru> (дата обращения: 11.11.2016).
14. Виславская Е. Автомобили будущего получили в Татарстане свою заправку // Комсомольская правда. — 2015. — 22 октября [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kp.ru/online/news/2199665/> (дата обращения: 15.12.2016).
15. Портал DRIVE2 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.drive2.ru> (дата обращения: 15.12.2016).
16. На АЗС установили первую станцию электрозарядки // За рулём.рф: интернет-издание. — 2012. — 18 сентября [Электронный ресурс]. URL: [https://www.zr.ru/content/news/473847-na\\_azs\\_ustanovili\\_pervuju\\_stanciju\\_elektrozaradki/](https://www.zr.ru/content/news/473847-na_azs_ustanovili_pervuju_stanciju_elektrozaradki/) (дата обращения: 10.12.2016).
17. МОЭСК заявила о необходимости установки специальных дорожных знаков для электромобилей // Elec.ru: портал информационного агентства. — 2015. — 22 декабря [Электронный ресурс]. URL: <http://www.elec.ru/news/2015/12/22/moesk-zayavila-o-neobhodimosti-ustanovki-specialny.html> (дата обращения: 08.12.2016).
18. Автомобильный портал «КОЛЁСА.ру» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kolesa.ru> (дата обращения: 10.12.2016).
19. Официальный сайт Гражданской автомобильной инспекции [Электронный ресурс]. URL: <http://gai.ru> (дата обращения: 08.12.2016).
20. Зыков В. Минтранс представил новые дорожные знаки // Официальный сайт газеты «Известия». — 2016. — 30 ноября [Электронный ресурс]. URL: <http://izvestia.ru/news/648389> (дата обращения: 10.12.2016).
21. Спиридонов Н. На Петровке стойки для электромобилей установили в месте, где запрещена парковка // Официальный сайт «ПолитРоссии». — 2016. — 15 октября [Электронный ресурс]. URL: <http://dev.politros.com/society/16814/> (дата обращения: 15.12.2016).
22. Ломакин В. В. Тенденции развития автомобилестроения: учебное пособие / В. В. Ломакин, К. Е. Карпухин, В. Н. Кондрашов. — М.: МГТУ «МАМИ», 2008.