

УДК 620.9

doi: 10.26456/2219-1453/2021.3.094–108

МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЗАРЯДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ (на примере ключевых стран: США и Китай)

Л.В. Калимуллин, Д.К. Левченко

ПАО «РусГидро», Москва

Несмотря на существующие государственные инициативы, одним из факторов, сдерживающих развитие электротранспорта в России, является низкий уровень развития электрозарядной инфраструктуры. В данном контексте актуально изучить успешный опыт построения и внедрения моделей функционирования электрозарядной инфраструктуры и управления ею на примере наиболее развитых по данному направлению стран. Целью статьи является исследование моделей функционирования инфраструктуры для электромобилей и управления ею, применяемых в США и Китае, выявление характерных особенностей, преимуществ и недостатков с целью формирования наиболее оптимальных условий для построения российской модели электрозарядной инфраструктуры. Элементы научной новизны заключаются в обобщении и систематизации практического опыта применения моделей функционирования электрозарядной инфраструктуры и управления ею. **Ключевые слова:** электромобили, электрозарядная инфраструктура, зарядки, развитие.

Электрозарядная инфраструктура представляет собой динамично развивающийся сектор мировой энергетики, находящийся на стыке с автомобильной промышленностью. По состоянию на начало 2020 г. в мире насчитывалось около 7,1 млн электромобилей, при этом их рост за 2019 г. составил более 2 млн шт. [7]. Глобальная сеть электрозарядных станций различного класса по мощности, составляющая около 550 тыс. шт., только за 2019 г. увеличилась на 150 тыс. единиц [там же].

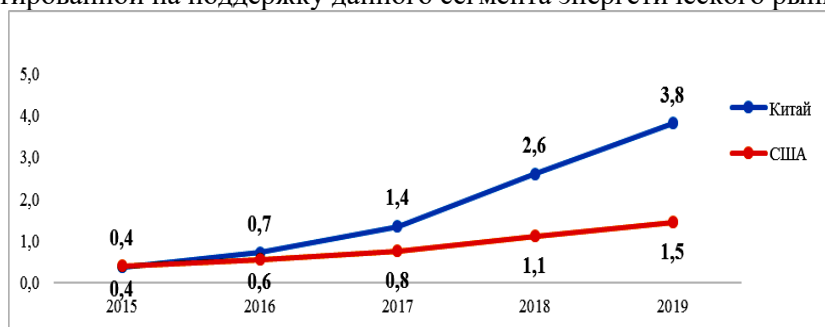
По прогнозам аналитических компаний и международных организаций рынок электромобилей продолжит расти, и будет стремиться заместить рынок традиционных автомобилей, использующих двигатель внутреннего сгорания. Так Организация стран-экспортеров нефти (ОПЕК) прогнозирует, что к 2040 г. 11,6 % легковых автомобилей в мире будут составлять электромобили [3]. В свою очередь Международное энергетическое агентство прогнозирует использование на дорогах 280 млн электромобилей к 2040 г., что составит 14 % от всего мирового парка автотранспортных средств [9]. По прогнозам же компании Morgan Stanley доля электромобилей к 2040 г составит 55 % от всего автопарка (табл. 1).

Таблица 1

Прогноз доли продаж электромобилей в мире на основании исторического тренда и прогноза Morgan Stanley [10]

2015	2020	2025	2030	2035	2040
Менее 1%	3%	11%	28%	43%	55%

Основной объем рынка электромобилей приходится на два крупнейших мировых рынка сбыта и эксплуатации электромобилей – США и Китай (рис. 1). Ежегодный прирост электрозарядной инфраструктуры в этих странах, в среднем на 40 % и 80 % соответственно, зависит прежде всего от объема инвестиций в развитие инфраструктуры и внутренней политики, ориентированной на поддержку данного сегмента энергетического рынка.



Р и с . 1. Количество электромобилей в США и Китае на начало 2020 г. в млн шт. [6]

В Китае принят общенациональный стандарт быстрой зарядки EV, известный как China GB/T. В Соединенных Штатах применяются три стандарта быстрой зарядки EV: CHAdeMO, SAE Combo и Tesla.

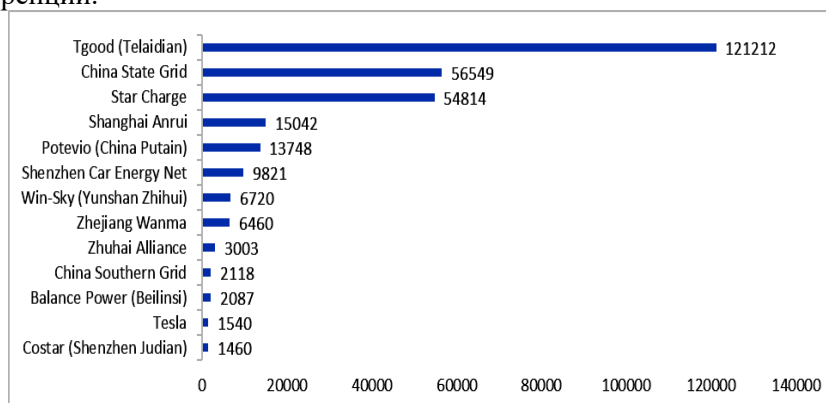
По мере увеличения количества электромобилей и роста доходности от электрозарядной инфраструктуры появилось большое количество операторов электрозарядных станций (далее – ЭЗС), для которых предоставление услуг по зарядке электромобилей является основным видом бизнеса. Подобные компании предоставляют широкий спектр услуг владельцам недвижимости и водителям электромобилей, включая выбор зарядного оборудования, разработку программного обеспечения, телекоммуникации, маркетинг, поддержку клиентов и обработку платежей. Появились предпринимательские проекты, предлагающие услуги по зарядке EV с целым рядом пересекающихся бизнес-моделей и подходов, формируя тем самым кроссплатформенные решения на основе коллаборации независимых зарядных компаний, автопроизводителей, коммунальных служб, муниципалитетов и других заинтересованных организаций.

Данное исследование посвящено рассмотрению различных моделей и типов операторов зарядной инфраструктуры на примере двух наиболее «продвинутых» по количеству и качеству электрозарядной инфраструктуры стран – США и Китая, с целью формирования наиболее оптимальных условий для построения российской модели электрозарядной инфраструктуры.

Независимые операторы зарядной инфраструктуры (компании, не принадлежащие к энергетическим, коммунальным компаниям и автопроизводителям).

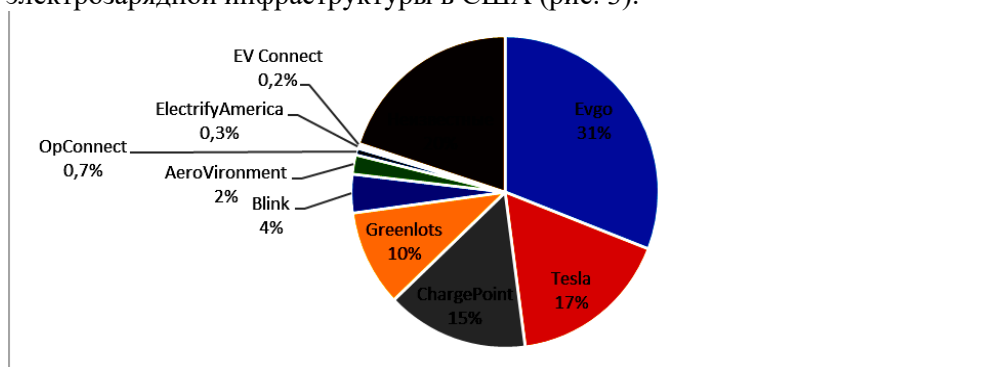
В Китае функционирует целый ряд независимых операторов зарядных сетей, многие из которых имеют региональную направленность (рис. 2). Зарядные сети Китая, как правило, расположены в крупных городских районах больших городов: Пекина, Шанхая и Шэньчжэня. Наиболее крупными операторами являются компании Tgood (Telaidian) (более 121 тыс. зарядных станций) и Star Chargec (более 54 тыс. зарядных станций). Эти компании размещают зарядные станции на общественных парковках, на городских улицах, в торговых центрах и развлекательных заведениях, а также на

объектах частной собственности. Частные зарядные сети предлагают быструю и медленную зарядки, зачастую с использованием собственных платежных систем, и предоставляют возможность осуществления оплаты с помощью одной или двух самых популярных мобильных платежных систем Китая (WeChat и Alipay), что позволяет, сканируя QR-код, практически любому пользователю осуществить необходимую транзакцию. Плата за зарядку строго регулируется установленной стоимостью на электроэнергию с дополнительной ограниченной платой за обслуживание, которая является доходной частью владельцев данных сетей. Ввиду различной загруженности и популярности зарядных станций, многие частные зарядные сети не получают операционную прибыль в рамках этой регулируемой структуры оплаты. При этом для стимулирования развития сети зарядных станций со стороны государства могут применяться механизмы субсидирования оборудования, установления государственных целевых показателей и предоставление иных преференций.



Р и с . 2. Операторы зарядной инфраструктуры в Китае по состоянию на начало 2020 г., шт.

Среди частных компаний с наиболее крупной сетью ЭЗС выделяются Charge Point, EVgo, Tesla Blink и Greenlots. Распределение рынка электроразрядной инфраструктуры в США (рис. 3).



Р и с . 3. Распределение рынка электроразрядной инфраструктуры в США [1]

Charge Point управляет крупнейшей сетью ЭЗС в США с более чем 58 тыс. зарядными станциями, большинство из которых медленные ЭЗС, расположенные на предприятиях и в офисных зданиях. Кроме этого, Charge Point также является разработчиком и ретейлером зарядных станций собственного производства.

EVgo владеет и управляет крупнейшей частной сетью быстрых зарядных станций в США с более чем 1100 быстрыми зарядными устройствами постоянного тока, расположенными в 66 столичных районах различных штатов США. Оборот EVgo составляет более 110 тыс. зарядных сессий каждый месяц. Партнерами компании EVgo являются различные сетевые организации, владеющие имуществом, аптеки, продуктовые супермаркеты и т. д. (Simon Properties, Rite Aid, Whole Foods и CalTrans)

Blink Charging является оператором общественной сети ЭЭС в 1000 зарядных станций, располагающихся по всей территории США, и представляет зарядные устройства для домашнего использования. Компания получила государственный грант в размере 100 млн долл. США на строительство общенациональной зарядной сети в соответствии с Законом о восстановлении и реинвестировании Америки 2009 г. (ARRA [10]). Blink Charging использует модель, основанную на платной подписке к зарядной инфраструктуре, которая представляет собой месячное/годовое членство для возможности зарядки. Абонентом производится оплата подписки по фактической цене за заряженный кВтч.

Greenlots представляет собой сеть ЭЭС и поставщика программного обеспечения, предлагающего комплексные услуги зарядки электромобилей для предприятий, органов власти, владельцев автопарков, коммунальных служб и других лиц. Компания функционирует в 13 странах и выбрана энергетической компанией Electrify America для развертывания программного обеспечения Greenlots для сети, состоящей из 2 тыс. зарядных станций протяженностью «от побережья до побережья» в рамках проекта «Volkswagen diesel-gatesettlement».

Государственные сетевые компании

Государственные компании Китая «China State Grid» и «China Southern Grid» оперируют значительным количеством зарядных станций. Так, например, China State Grid обладает обширной сетью зарядных станций, содержащей свыше 56 тыс. ЭЭС, размещенных по основным транспортным артериям Восточного Китая, для использования в поездках на большие расстояния, а также ЭЭС в ключевых центрах обслуживания клиентов по всему Китаю. Государством возложена ответственность на эти компании по модернизации инфраструктуры распределительных сетей для возможности подключения частных зарядных устройств для общественного использования. Эти дорогостоящие инвестиции оплачиваются в рамках бюджета социального развития сетевых компаний. Важно отметить, что развитие ЭЭС также происходит в рамках плановых программ по модернизации электросетевой инфраструктуры. Сетевые компании, как правило, не получают дохода от развития и эксплуатации электроразрядной инфраструктуры, а расходы на развитие и обслуживание сети ЭЭС относятся к расходам бюджетов стратегического развития данных компаний.

В США строительство и развитие зарядной инфраструктуры сетевыми компаниями обеспечивает возможность получения дополнительного дохода путем расширения зоны покрытия, при этом применяются различные системы мотивации и поддержки развития инфраструктуры ЭЭС. Регулируемые сетевые и распределительные компании, получающие доход от вложенных инвестиций в инфраструктуру, рассматривают ЭЭС как способ увеличить долгосрочные доходы и прибыль. Энергетические компании с генерирующими активами заинтересованы в развитии ЭЭС в целях увеличения продаж

электроэнергии, особенно в условиях плоского или снижающегося графика потребления электроэнергии. Помимо этого, ЭЗС используются в качестве средства управления спросом и получения дополнительного дохода от оптимальной загрузки/разгрузки энергетической системы, а также как новая технология с потенциалом получения дохода от брендинга / рекламы и формирования корпоративного имиджа.

Среди частных компаний можно отметить “Southern California Edison”, обслуживающую большую часть Южной Калифорнии, емкостью 1500 зарядных устройств в домах, на предприятиях и в общественных местах, а также “San Diego Gas & Electric” (SDG&E) емкостью 3500 зарядных устройств и “Pacific Gas & Electric” (PG&E) с 7500 медленными ЭЗС в домах, в офисах и других местах, где автомобили могут находиться на зарядке в течение длительного времени. Кроме того, данные компании также устанавливают станции быстрой зарядки постоянного тока вдоль автомагистралей, в местах парковки и отдыха, включая зарядные устройства для средних и тяжелых грузовиков, школьных автобусов, коммерческого и промышленного электротранспорта.

В мае 2018 г. калифорнийской комиссией по коммунальным услугам были одобрены прямые инвестиции в размере 750 млн долл. в создание инфраструктуры сети ЭЗС для средних и тяжелых грузовиков, а также развитие сети ЭЗС в городских районах с плохим качеством воздуха.

В других штатах, например, в Сиэтле, в рамках городской инициативы Drive Clean Seattle Initiative было построено 20 коммунальных общественных станций быстрой зарядки постоянного тока и 200 коммунальных «медленных» зарядных станций со специальным тарифом быстрой зарядки постоянного тока в размере \$ 0,43 / кВт*ч.

В Канзас-Сити коммунальная компания Kansas City Power & Light запустила программу по установке 1000 зарядных устройств на всей своей сервисной территории. Зарядные устройства установлены в общественных гаражах, в торговых центрах и вдоль дорожных артерий, первоначально предлагая бесплатную зарядку для стимулирования потребления на ЭЗС, что привело к увеличению доли владения электромобилями на 78 % в первом квартале 2017 г. по сравнению аналогичным периодом предыдущего года.

Ряд других штатов приняли нормативные решения о развертывании сетей ЭЗС. В апреле 2018 г. Комиссия по коммунальным услугам штата Огайо одобрила программу для инвестирования в зарядную инфраструктуру по всему штату путем предоставления скидок для частных зарядных устройств, а также прямой установки зарядных устройств. Данная программа имеет потенциал удвоения количества зарядных устройств в Штате. В мае 2018 г. штатом Нью-Йорк принята семилетняя программа стоимостью 250 млн долл. для развертывания быстрых зарядных устройств постоянного тока, добавления общественных быстрых зарядных устройств в аэропортах и создания сообществ владельцев электромобилей.

Сетевые ЭЗС автопроизводителей

Важный вклад в развитие электроразрядной инфраструктуры вносят и сами производители электромобилей, такие, например, как Tesla и BYD, которые помимо производства электромобилей управляют собственными сетями ЭЗС.

По состоянию на январь 2019 г. сеть Tesla включала более 12 тыс. зарядных станций (Tesla Supercharger) в 1400 точках по всему миру, в том

числе 188 объектов в Китае и 595 объектов в США, большинство из которых расположены вблизи ключевых автомагистралей. В планах Tesla открыть ЭЗС рядом с салонами отдыха, магазинами и другими удобными и часто посещаемыми людьми местами. Важным маркетинговым ходом является и то, что клиенты, купившие автомобили Tesla, получают бесплатную зарядку на Tesla Supercharger во всем мире.

Публичные данные по стоимости станций Tesla Supercharger отсутствуют, но примерный диапазон затрат составляет от \$150 000 долл. до \$250 000 долл. за 1 ЭЗС, что сопоставимо с суммарными вложениями Tesla в зарядную инфраструктуру в размере от 200 до 350 млн долларов.

В 2017 г. Tesla представила миру грузовые электромобили – Tesla Semi, включив в свои планы строительство «мега-зарядных устройств» с мощностью более 1 МВт, способных заряжать грузовики всего за 30 минут – время, необходимое для обязательных перерывов на отдых во время грузовых перевозок.

Сеть ЭЗС BYD является 14-й по величине в Китае и насчитывает порядка 1,5 тыс. станций.

Концерн Nissan, сотрудничающий с несколькими независимыми сетями зарядки электромобилей, в рамках программы Nissan No-Charge-to-Charge на определенных рынках США предлагает покупателям новых Nissan Leaf услугу бесплатной зарядки на квалификационных станциях в течение двух лет, где клиенты могут бесплатно заряжать электромобиль в течение 30 минут на постах быстрой зарядки постоянного тока и 60 минут на медленных зарядных устройствах.

Компания Volkswagen в Калифорнии учредила специальную компанию Electrify America, которая планирует установить более 2800 медленных ЭЗС в многоквартирных домах и на предприятиях, а также более 2000 быстрых зарядных устройств постоянного тока, расположенных вдоль основных магистралей. В специальных электрозарядных хабах будут доступны зарядные станции 350 кВт в количестве 3-6 ЭЗС возможностью оплаты банковскими картами на Pos-терминалах.

Торговые центры, кафе, рестораны

Паркинги торговых центров являются одним из наиболее распространенных мест зарядной инфраструктуры в Китае. Некоторые крупные сетевые пригородные магазины с собственными парковками, например, Ikea, установили собственные зарядные станции. Основными стимулами по установке ЭЗС в торговых центрах в Китае являются реклама «зеленой» стратегии бизнеса компаний, а также выполнение государственных или общественных договоренностей.

Риэлторские компании Китая также проявляют интерес к партнерству с зарядными сетями. Крупные компании, владеющие недвижимостью, сотрудничают с организациями, обсуживающими платные парковки для кооперации бизнеса и получения части платы от парковок, где размещается зарядная инфраструктура. Так, например, компания Vanke инвестировала 200 млн юаней в строительство 30 000 зарядных постов до 2019 г. в партнерстве со Star Charge.

Tesla разместила зарядные устройства в отелях, ресторанах и других местах, связанных с предстоящими зимними Олимпийскими играми 2022 г. в Чжанцзякоу. Также несколько спортивных объектов в регионе развертывают

зарядные устройства в соответствии с усилиями правительства по стимулированию внедрения зарядной инфраструктуры в преддверии Игр.

В Соединенных Штатах многие крупные сетевые магазины предлагают общественную зарядку электромобилей на своих парковках. К ним относятся BestBuy, Safeway, Whole Foods, Kohl's, Home Depot, Ikea и Target, а также Walgreens, которые рекламируют свою зарядную инфраструктуру более чем в 400 местах на скоростных дорогах по всей стране. Большинство локаций включают в себя как медленную, так и быструю зарядку постоянного тока. В США также активно работают региональные магазины товаров первой необходимости или небольшие продуктовые бренды, в том числе расположенные в Сан-Антонио Love's Travel Stops, Пенсильванская Wawa, Мэрилендская Royal Farms и Quick Chek в Нью-Йорке и Нью-Джерси. Сеть магазинов Target поставила в качестве своих первоочередных задач размещение 600 точек зарядки электромобилей в более чем 100 магазинах США в течение двух лет.

Чтобы привлечь клиентов, некоторые розничные торговцы также предоставляют бесплатную зарядку. Иногда зарядка предоставляется бесплатно на начальный период, например, на один час. Розничные торговцы и другие частные предприятия обычно анализируют время пребывания потребителей и структуру их расходов, чтобы определить оптимальное сочетание бесплатных и платных тарифов для максимизации выручки от продаж. Небольшие круглосуточные магазины добавляют такие услуги, как продажа напитков и продуктов с помощью торговых автоматов (вендинг), которые привлекают клиентов на более продолжительное время для зарядки электромобилей, что способствует увеличению выручки от розничной торговли.

Ряд сетевых продуктовых магазинов использует свою сеть для распространения скидок и купонов на продукты для тех, кто часто пользуется зарядными станциями. Аутлет-центры, часто располагаемые в сельской местности вдоль автострад, являются привлекательным местом для размещения ЭЭС.

Расширению сети зарядных станций у розничных торговых точек способствуют также налоговые и иные льготы, устанавливаемые правительством штатов.

ЭЭС на автозаправочных станциях

В Европе ряд крупных нефтяных компаний, включая Royal Dutch Shell, начали устанавливать быстрые зарядные станции на своих заправочных станциях. Вместе с тем, в Китае и Соединенных Штатах эта модель еще недостаточно развита.

В Китае заправочные станции на автомагистралях в зонах отдыха строго контролируются государственными структурами. Сетевые компании в настоящее время имеют почти монополию на взимание платы вдоль автомагистралей. Независимые зарядные сети используют мобильные зарядные устройства на заправочных станциях шоссе и зонах отдыха как способ обойти это регуляторное ограничение.

В Соединенных Штатах операторы заправочных станций, такие как Sheetz, среднеатлантическая сеть Royal Farms и базирующиеся в Южной Каролине Sphinx, сотрудничают с поставщиками зарядных сетей, однако во

многих районах США заправочные станции не могут предложить зарядку электромобилей из-за правил, препятствующих перепродаже электроэнергии.

В то время как водители обычных автомобилей останавливаются на заправочных станциях в основном для того, чтобы заполнить бак, большая часть прибыли розничных заправочных станций поступает от продажи закусок, напитков и других продуктов. В США в 2017 г., например, на долю продаж без топлива приходилось 62 % прибыли заправочной станции. Отзывы клиентов АЗС показывают, что примерно 40 % клиентов заходят в магазин во время заправки своего автомобиля, и примерно две трети летних клиентов АЗС планируют купить закуски или напитки в магазинах АЗС/мини-маркетов. Обычно большая часть зарядки электромобилей происходит дома, однако в длительных поездках клиенты, скорее всего, проведут больше времени внутри заправочных станций даже при использовании быстрой зарядки, что даст владельцам станций больше возможностей для продажи более дорогих продуктов питания, напитков и услуг.

Частные зарядные станции и совместное использование ЭЭС

Экономика совместного использования способствовала появлению различных приложений и сервисов для облегчения зарядки электромобилей. В Китае ряд приложений позволяет пользователям открывать частные зарядные станции, доступные для совместного использования. В январе 2018 г. руководство провинции Хэбэй отметило трудности обеспечения взимания платы за электромобили в сельских районах и рекомендовало стимулировать сельских жителей к публичной аренде или совместному использованию домашних зарядных устройств. Для поддержки модели совместного использования ИТ-компаниями разработаны устройства блокировки парковочных мест с поддержкой Bluetooth, которые разблокируются при появлении водителя электромобиля, эти системы также могут осуществлять бронирование ЭЭС через приложение в телефоне. По информации одной из крупнейших частных зарядных сетей Star Charge, 11 % частных зарядных устройств, установленных ею, способны работать по механизму «sharing».

Однако экономическая целесообразность применения модели совместного использования остается сомнительной, ввиду наличия следующих проблем:

- 1) необходимость обеспечения доступности места для зарядки только пользователям электромобилей;
- 2) отсутствие уверенности, что доходы от зарядки электромобилей превысят или хотя бы компенсируют счета за электроэнергию;
- 3) необходимость обеспечения своевременного и качественного технического обслуживания зарядного оборудования. Учитывая, что трудность определения местоположения зарядных постов является одной из основных жалоб пользователей зарядных приложений, многие жилые комплексы могут быть непригодны для предоставления доступа к зарядным постам широкой публике.

Одним из крупнейших мобильных приложений для определения местоположения зарядных станций в Соединенных Штатах является Plug Share. Приложение обеспечивает возможность для владельцев зарядных устройств поделиться своими зарядными устройствами или розетками с другими владельцами электромобилей. Plug Share позволяет любому человеку обмениваться информацией о местоположении зарядных устройств и представляет собой универсальную карту с открытым исходным кодом для

пользователей электромобилей и владельцев зарядных устройств для размещения информации об ЭЗС.

Сервис EV Match позволяет владельцам зарядных устройств предлагать свои частные ЭЗС за отдельную плату через приложение и веб-сайт (evmatch.com) и показывает десятки зарядных пунктов, расположенных по всей Калифорнии, Колорадо и нескольких других штатах.

Привлекательность каршеринга в Китае обусловлена отсутствием у него таких проблем, возникающих при эксплуатации частного автомобиля, как: отсутствие выделенной парковки, ограниченная доступность домашней зарядки, а также высокая стоимость и сложность регистрации нового транспортного средства. В Китае широко распространено использование каршеринговых автомобилей, многие из которых являются электромобилями и резервируют специальные зарядные места в коммерческих гаражах.

Каршеринг является одной из популярных услуг в Соединенных Штатах, хотя, как правило, использует традиционные транспортные средства, а не электромобили. В 2018 г. компания GM Mavencar-sharing platform, на которой работает много Chevrolet Bolts, объявила об альянсе с EVgo для создания выделенной сети зарядки, начиная с семи крупных городов США. В настоящее время 214 водителей Maven имеют бесплатный доступ к общественным зарядным устройствам EVgo.

Мобильные зарядные станции

Как в Китае, так и в Соединенных Штатах ряд компаний экспериментирует с мобильными зарядными устройствами, используя более мелкие устройства на парковках, а более крупные устройства для оказания помощи на дорогах.

Мобильные зарядные устройства позволяют избежать некоторых проблем, связанных с подключением к сетевой инфраструктуре. Они не требуют установки в специально отведенных парковочных местах электромобилей, требуют меньших первоначальных инвестиций (нет траншей или разрешений) и могут быть перемещены или проданы в случае снижения спроса.

В Китае предлагается небольшое количество таких услуг. Мобильные зарядные устройства размером с небольшой шкаф доступны для покупки в интернете по цене от 5000 до 40 000 юаней, в зависимости от зарядки переменного и постоянного тока и емкости зарядки. В США и Европе компания Free Wire предлагает мобильные зарядные агрегаты для клиентов с использованием различных приложений, начиная примерно с 2015 г.

Недостатком современных небольших мобильных зарядных устройств является необходимость присутствия дежурного на месте в режиме реального времени. В то время как технология мобильных ЭЗС основана на применении литий-ионных батарей, которые могут справиться с параллельными задачами по обеспечению резервного энергоснабжения объектов.

Некоторые компании используют мобильные ЭЗС для оказания помощи на дорогах. В Китае таксомоторный гигант Didi Chuxingride-hailing предлагают зарядное устройство EV batterychargerunit. Эти устройства имеют размер типичного трехколесного транспортного средства доставки и рекламируются как обеспечивающие аварийную зарядку для ЭЗС, включая электронные велосипеды, транспортные средства доставки и легковые автомобили. Клиенты могут заказать зарядку через мобильное приложение или позвонив по сервисному номеру.

Коммерческие Парковки

Коммерческие парковки – это логичное место для зарядки электромобилей. На коммерческих стоянках места для зарядки электромобилей часто предоставляются по той же цене, что и другие парковочные места. Некоторые парковки предлагают бронирование и специальные места для каждого пользователя.

В Соединенных Штатах многие зарядные сети уже работают вместе с коммерческими парковками для предоставления специализированных услуг. На веб-странице Charge Point перечислены 10 различных операторов парковок, включая ParkFast в Нью-Йорке, USA Parking и Central Parking Houston. Для владельцев парковок наличие ЭЗС является дополнительным плюсом для привлечения клиентов, экологически чистый брендинг.

Также в ряде высококлассных отелей или развлекательных заведениях предоставляется услуга «EV valet», которая перемещает транспортные средства на зарядную станцию и возвращает электромобиль после завершения зарядки.

Муниципальные зарядные станции

Города и муниципалитеты являются одними из крупнейших владельцев общественных парковочных мест во всем мире, включая уличные парковки, а также иные объекты. Часто города активно участвуют в определении парковочной политики, включая обеспечение соблюдения правил, а также эксплуатацию счетчиков и сбор платы за уличную парковку и гаражи. Парковка является одним из основных источников дохода для многих городов и ключевым инструментом политики городского развития. Многие уличные парковочные места расположены непосредственно рядом с городскими уличными фонарями и парковочными счетчиками, являющимися потенциальными источниками энергии для зарядки электромобилей и обеспечивающими возможность оплаты.

Во многих китайских городах сейчас проводят политику продвижения электромобилей и инфраструктуры для зарядки электротранспорта. Пекин и Гуанчжоу требуют установки зарядных устройств на правительственных зданиях и муниципальных парковках. В таких городах, как Пекин и Шэньчжэнь, вдоль общественных улиц размещаются зарядные устройства на тротуарах.

В Соединенных Штатах многие города предлагают зарядку электромобилей в городских гаражах. В феврале 2018 г. в городе Сиэтл было открыто 156 новых зарядных устройств в одном из самых больших парковочных комплексов в мире в центре города. Город Балтимор предлагает зарядные станции в девяти муниципальных гаражах, а также в нескольких пунктах зарядки электромобилей на уличных парковках.

Парковка на улице является основной областью интереса для городов, особенно в тех районах, где жители не имеют доступа к домашней зарядке. Город Филадельфия в течение нескольких лет экспериментировал с предоставлением жителям, не имеющим доступа к зарядке вне улицы, возможности подать заявку на добавление зарядного устройства к уличной парковке. При этом заявители должны отвечать за установку и техническое обслуживание зарядного устройства. К сожалению, данная услуга в Филадельфии оказалась непопулярной и в 2017 г. была приостановлена.

Выводы.

1. Большая часть зарядок электромобилей осуществляется дома и на рабочих местах.

2. Идет активное развитие быстрых ЭЭС, дающее возможность передвижения между различными удаленными объектами на большие расстояния.

3. Китай и Соединенные Штаты имеют обширные независимые сети ЭЭС. В Китае прогнозируется, что большая часть ЭЭС останется нерентабельной до тех пор, пока электроразрядная инфраструктура не получит более широкого распространения. В Соединенных Штатах у зарядных сетей есть больше способов получения дохода, включая партнерство с розничными торговцами и заправочными станциями, рекламу и участие в программах по управлению спросом.

4. Структура рынка коммунальных услуг Китая (две крупнейшие сетевые компании) способствует быстрому развертыванию зарядной инфраструктуры. Мотивы, побуждающие китайские и американские коммунальные службы инвестировать в инфраструктуру зарядки электромобилей, имеют ярко выраженные различия.

5. Расходы на ЭЭС китайских государственных сетевых компаний считаются социальной ответственностью в соответствии с правительственными разрешениями. Американские коммунальные предприятия могут инвестировать для получения регулируемой прибыли, создания будущего спроса на свою продукцию или продвижения зеленого имиджа.

6. В Китае многие торговые центры предлагают общественную зарядку для электромобилей. В Соединенных Штатах индустрия розничной торговли и торговых центров предлагает услугу по зарядке электромобилей в основном бесплатно – в качестве удобства для привлечения клиентов и поощрения увеличения расходов.

Возможные решения использования опыта США и Китая по развитию электроразрядной инфраструктуры в российской практике

Текущее развитие рынка электроразрядной инфраструктуры в РФ в основном обусловлено факторами спроса со стороны населения на данную услугу. В настоящее время, исходя из размера парка электромобилей, существует два основных территориальных центра развития данного направления:

- Центральный центр, включающий г. Москву и г. Санкт-Петербург и их окрестности.
- Дальневосточный центр, включающий весь ДФО, а также Иркутскую область.

Перед рассмотрением основных факторов развития электроразрядной инфраструктуры и применяемых моделей управления целесообразно определить ключевые триггеры, способствующие развитию электротранспорта.

В условиях ограниченной инфраструктуры общественного транспорта популярность электромобилей в Дальневосточном центре прежде всего обусловлена экономическими причинами – желанием владельцев

электромобилей оптимизировать свои расходы на передвижение и обеспечить экономию по сравнению с использованием автомобилей с ДВС, а также территориальной близостью региона к рынку бывших в употреблении электромобилей из Японии, Китая, Кореи.

В то же время использование большого количества электромобилей в Центральном регионе обусловлено, как правило, неэкономическими факторами. Владение современными моделями и новинками европейских и американских производителей электромобилей, представленными на рынке, основывается исходя из имиджевых, технологических и экологических факторов.

Стоит отметить характерную особенность эксплуатации электромобилей в этих двух регионах – электромобиль является дополнительным средством передвижения в семье владельца и предполагает обязательное наличие автомобиля с ДВС.

Кроме двух указанных территориальных центров к перспективным в плане роста популярности электромобилей можно также отнести южный регион страны, развитию электротранспорта в котором способствуют климатические факторы, а также проводимая экологическая политика, нацеленная на снижение выброса CO₂ в курортных регионах.

Анализ практики США и Китая и ее наложение на описанные территориальные особенности рынка электромобилей в РФ, а также российская ретроспектива по внедрению и развитию инфраструктурных проектов, позволяют сформировать следующие допущения по моделям дальнейшего развития электроразрядной инфраструктуры:

1. До момента обеспечения экономической эффективности проектов государство на базе государственных энергетических, электросетевых, энергосбытовых компаний будет являться основным владельцем и оператором электроразрядной инфраструктуры. Развитие зарядной инфраструктуры будет учитывать политические директивы, направленные на выполнение экологической повестки по снижению уровня загрязнений в крупных городах страны. При этом муниципальные электросетевые и электробытовые компании могут стать ключевыми операторами медленных зарядных устройств для осуществления ночной зарядки электромобилей во дворах жилых домов, паркингах и прилегающей к многоквартирным домам территории.

Важно отметить, что в отличие от рассмотренных зарубежных стран, в России присутствует альтернативная «зеленая» технология – природный газ, массовое внедрение которого в качестве альтернативного топлива также активно поддерживается на уровне государства.

2. Нефтегазовые компании, как владельцы распределённой инфраструктуры в городах и на трассах, с минимальными капитальными вложениями могут дополнить действующий бизнес-объектами электроразрядной инфраструктуры. При этом диверсификация бизнеса позволит сократить выпадающие доходы от прогнозируемого снижения спроса на потребление углеводородов на АЗС вследствие увеличения доли электромобилей и увеличить доход от продажи высокомаржинальных товаров на объектах придорожной инфраструктуры ввиду более длительного периода ожидания зарядки электромобиля по сравнению с традиционной заправкой.

Тем не менее, в настоящее время активного роста зарядных станций на традиционных АЗС не наблюдается. При этом текущий опыт установленных электрозарядок на заправочных станциях демонстрирует желание нефтегазовых компаний сэкономить на капитальных затратах и развивать зарядную инфраструктуру не самостоятельно, а в объединении с компаниями-партнерами (государственными и частными).

3. Действующий опыт США показывает, что одними из крупнейших операторов электрозарядной инфраструктуры становятся новые игроки рынка – специально созданные крупные компании и бизнес-холдинги, такие как EVgo. Российский бизнес-сегмент, включая отрасль ИТ, имеет полноценную возможность по вложению в сжатые сроки значительных инвестиций в современные проекты, в том числе инфраструктурные, для создания собственных сетей электрозарядных станций. Яркими примерами реализованных проектов на смежных рынках являются успешные проекты по краткосрочной аренде автомобилей и электросамокатов, а также реализованные сервисы по доставке еды и различных продуктов. Важно отметить, что с учетом положительного опыта функционирования аналогичных сетей в рассмотренных зарубежных странах, не исключается приход на рынок РФ российских франшиз мировых компаний в партнерстве с российским бизнесом.

4. В случае реализации заявленных планов зарубежных автопроизводителей по выпуску исключительно электромобилей и развития собственных объектов зарядных станций допускается их активная интеграция на российский рынок. В качестве наиболее реалистичного сценария представляется начало официальных продаж электромобилей Tesla в РФ со строительством собственной распределенной сети фирменных зарядных станций. Аналогичный прецедент имеет место в Китае, где зарядные станции Tesla уже установлены на участке от Шанхая до Хоргоса [2].

Выводы:

Развитие электрозарядной инфраструктуры в РФ, при отсутствии собственных конкурентоспособных технологических разработок в области электромобилестроения и создания зарядных станций, с высокой долей вероятности будет дублировать мировые подходы и тенденции, успешно внедренные в странах лидерах – США и Китае, имея при этом ряд собственных индивидуальных региональных особенностей. Ключевыми факторами для развития электрозарядной инфраструктуры будут являться проводимая политика государства в области «зеленой повестки», наличие механизмов, стимулирующих рост количества электромобилей, а также создание экономически выгодных условий для владельцев-операторов ЭЗС для развития и масштабирования объектов электрозарядной инфраструктуры.

Список литературы

1. Данные Департамента энергетической эффективности и ВИЭ США на 22 октября 2018 г. (U.S. Department of Energy Efficiency and Renewable Energy, October 22, 2018)
2. Официальные заявления компании Tesla в Twitter: https://twitter.com/teslacn?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwtterm%5E1406277513517494272%7Ctwgr%5E%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Fwww.ixbt.com%2Fnews%2F2021%2F06%2F22%2Ftesla-5000-27-supercharger.html

3. 2017 World Oil Outlook 2040 Organization of the Petroleum Exporting Countries (October 2017), http://www.opec.org/opec_web/flipbook/WOO2017/WOO2017/assets/common/downloads/WOO%202017.pdf
4. American Recovery and Reinvestment Act of 2009
5. Clean Technica Electric Car Sales Report, Cleantechnica (December 24, 2018), <https://cleantechnica.com/2018/12/24/6-3-plug-in-vehicle-market-share-in-chinacleantechnica-electric-car-sales-report/>.
6. Electric Drive Sales, Electric Drive Transportation Association, <https://electricdrive.org/index.php?ht=d/sp/i/20952/pid/20952> (accessed January 12, 2019).
7. Global EV Outlook 2019, International Energy Agency (2019), <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2019>
8. <https://insideevs.com/monthly-plug-in-sales-scorecard/>.
9. Matthew Nitch Smith, The number of cars worldwide is set to double by 2040 World Economic Forum, April 2016, <https://www.weforum.org/agenda/2016/04/the-number-of-cars-worldwide-is-set-to-double-by-2040>.
10. On the Charge, Morgan Stanley (August 31, 2017), <https://www.docdroid.net/A5uNOPX/on-the-charge.pdf#page=11>.
11. World Energy Outlook 2017, International Energy Agency (2017), <https://www.iea.org/weo2017/#section-1-4>.

Об авторах:

КАЛИМУЛЛИН Леонид Вячеславович – кандидат экономических наук, Начальник Управления стратегического развития, ПАО «РусГидро», e-mail: l.v.kalimullin@mail.ru, Orcid: 0000-0002-2910-8539, Spin-код: 1141-0873.

ЛЕВЧЕНКО Денис Константинович – Главный эксперт Управления стратегического прогнозирования, ПАО «РусГидро», RusHydro, e-mail: LevchenkoDK@rushydro.ru, Orcid: 0000-0002-9683-2826.

MANAGEMENT AND OPERATION MODELS IN ELECTRICAL CHARGING INFRASTRUCTURE (EXAMPLE OF KEY COUNTRIES: USA AND CHINA)

L.V. Kalimullin, D.K. Levchenko

PJSC RusHydro, Moscow

Despite existing state initiatives, one of the factors limiting the development of electric transport in Russia is the low level of development of electric charging infrastructure. In this context, it is relevant to study the successful experience of building and implementing models for the management and operation of electric charging infrastructure on the example of the most developed countries in this area. The purpose of the article is to study models of infrastructure management and functioning for electric vehicles used in the USA and China, to identify characteristic features, advantages and disadvantages in order to form the most optimal conditions for building a Russian model of electric charging infrastructure. Elements of scientific novelty are the synthesis and systematization of practical experience in the application of models of control and operation of electric charging infrastructure.

Keywords: *electric vehicles, electric charging infrastructure, charging, development*

About the authors:

KALIMULLIN Leonid Vyacheslavovich – PhD in economics, Head of Strategic Development, RusHydro, e-mail: l.v.kalimullin@mail.ru, Orcid: 0000-0002-2910-8539, Spin-код: 1141-0873

LEVCHENKO Denis Konstantinovich – Chief Expert of Strategic Forecasting Division, RusHydro, e-mail: LevchenkoDK@rushydro.ru, Orcid: 0000-0002-9683-2826.

References

1. Global EV Outlook 2019, International Energy Agency (2019), <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2019>
2. 2017 World Oil Outlook 2040 Organization of the Petroleum Exporting Countries (October 2017), http://www.opec.org/opec_web/flipbook/WOO2017/WOO2017/assets/common/downloads/WOO%202017.pdf
3. World Energy Outlook 2017, International Energy Agency (2017), <https://www.iea.org/weo2017/#section-1-4>;
4. Matthew Nitch Smith, The number of cars worldwide is set to double by 2040 World Economic Forum, April 2016, <https://www.weforum.org/agenda/2016/04/the-number-of-cars-worldwide-is-set-to-double-by-2040>.
5. On the Charge, Morgan Stanley (August 31, 2017), <https://www.docdroid.net/A5uNOPX/on-the-charge.pdf#page=11>.
6. Electric Drive Sales, Electric Drive Transportation Association, <https://electricdrive.org/index.php?ht=d/sp/i/20952/pid/20952> (accessed January 12, 2019).
7. <https://insideevs.com/monthly-plug-in-sales-scorecard/>.
8. CleanTechnica Electric Car Sales Report, Cleantechnica (December 24, 2018), <https://cleantechnica.com/2018/12/24/6-3-plug-in-vehicle-market-share-in-chinacleantechnica-electric-car-sales-report/>.
9. Dannye Departamenta jenergeticheskoj jeffektivnosti i VIJe SShA na 22 oktjabrja 2018 g. (U.S. Department of Energy Efficiency and Renewable Energy, October 22, 2018)
10. American Recovery and Reinvestment Act of 2009