

УДК: 338.1+332

РАХМАТУЛЛИНА ЕЛЕНА СЕРГЕЕВНА

к.э.н., доцент ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет» г. Казань, Россия,
e-mail: rahmat_es@bk.ru

ШАГИАХМЕТОВА ЭЛЬВИРА ИЛШАТОВНА

к.э.н., доцент ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет» г. Казань, Россия,
e-mail: elvirale@mail.ru

DOI:10.26726/1812-7096-2022-10-49-56

ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

Аннотация. Количество автомобильного транспорта растет с каждым годом. Одновременно с этим увеличивается негативное воздействие автомобилей на окружающую среду. Одним из путей решения данной проблемы является переход на электромобили, работающие на безвредной для экологии энергии. Распространение электромобилей в России происходит не очень активно из-за отсутствия необходимой инфраструктуры – станций подзарядки. **Целью данной работы** является обоснование экономической эффективности строительства и эксплуатации электрозаправочной станции. **Методы расчетов.** При выполнении расчетов использовались методы статистического анализа, метод расчета чистой текущей стоимости проекта (NPV), графический метод представления итоговых результатов исследования. **Выводы.** Расчеты показали, что чистая текущая стоимость проекта строительства и эксплуатации электрозаправочной станции составит 181 952 571 руб. в течение 9 лет эксплуатации при годовом потреблении энергии в размере 2 073 600 кВт/час.

Ключевые слова: эффективность, электротранспорт, строительство, электрозаправочные станции.

RAKHMATULLINA ELENA SERGEEVNA

Ph.D. in Economics, Associate Professor of Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan, Russia,
e-mail: rahmat_es@bk.ru

SHAGIAKHMETOVA ELVIRA ILSHATOVNA

Ph.D. in Economics, Associate Professor of Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan, Russia,
e-mail: elvirale@mail.ru

JUSTIFICATION OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF CONSTRUCTION AND OPERATION OF ELECTRIC FILLING STATIONS

Abstract. The number of motor vehicles is growing every year. At the same time, the negative impact of cars on the environment increases. One of the ways to solve this problem is to switch to electric vehicles running on environmentally friendly energy. The spread of electric vehicles in Russia is not very active due to the lack of the necessary infrastructure - charging stations. **The purpose** of this work is to substantiate the economic efficiency of the construction and operation of an electric filling station. **Calculation methods.** When performing calculations, methods of statistical analysis, the method of calculating the net present value of the project (NPV), a graphical method of presenting the final results of the study were used. **Conclusions.** Calculations have shown that the net present value of the project for the construction and operation of an electric filling station will amount to 181,952,571 rubles. during 9 years of operation with an annual energy consumption of 2,073,600 kW/hour.

Keywords: efficiency, electric transport, construction, electric filling stations.

1. Введение. Вопросы строительства электрозаправочных станций периодически изучаются в разных источниках и странах мира, потому что популярность электромобилей в настоящее время постоянно растет. Согласно мнению таких авторов, как Kenan Degirmenci, Michael H. Breitner [17], электромобили как транспортные средства могут помочь снизить выбросы парниковых газов в атмосферу, и экологическая составляющая здесь намного превышает ценовые характеристики такого вида транспорта. Согласно утверждению авторов Avi Chaim Mersky, Frances Sprei, Constantine Samaras, Zhen (Sean) Qian [11], в Норвегии переход на электрифицированный личный транспорт стимулируется на уровне государства в части налоговых льгот, освобождения от платы за проезд и прочих стимулирований, т. к. на первое место ставится экологический выигрыш. Ученые Д. С. Кузьминич, Л. Н. Паршина, А. В. Силин, О. Н. Гринюк считают, что в России количество автомобильного транспорта увеличивается из года в год. Интенсивное использование автомобильного транспорта оказывает негативное воздействие на экологическую ситуацию. Производство электромобилей наиболее предпочтительнее с экологической точки зрения. Ценность электромобилей будет только возрастать, что будет способствовать увеличению количества экологически чистого транспорта [6].

По мнению JieYang, Jing Dong, Liang Hu [15], очень эффективным может быть переход на электромобили целых таксопарков в ряде китайских городов или, как свидетельствуют Riccardo Iacobucci, Benjamin Mc Lellan, Tetsuo Tezuka, целесообразным является переход на электромобили по системе каршеринга в Японии [20]. Однако в обоих случаях требуется обеспечение правильно расположенных по местоположению и удаленности зарядными станциями. Они позволят повысить экономическую эффективность работы каршеринга и таксопарков. Беспроводная зарядка электромобилей может решить большинство проблем. В идеале она призвана позволить водителям не беспокоиться о ней, машина вполне может заряжаться автоматически в то время, пока стоит на парковке. Однако именно зарядные станции играют одну из важных ролей в развитии электротранспорта. Поскольку боязнь встать посреди дороги, не доехав до определенного места с электрозаправочной станцией, пугает водителей в приобретении электромобилей. Поэтому необходимо расширять инфраструктуру пунктов зарядки путем внедрения в нее беспроводного типа, считает автор научного исследования Т. А. Исмагилов [2].

Вопросы распространения электромобилей в Италии с точки зрения решения проблемы загрязнения окружающей среды изучаются такими авторами, как Guido Ala, Gabriella Di Filippo, Fabio Viola, Graziella Giglia, Antonino Imburgia, Pietro Romano, Vincenzo Castiglia, Filippo Pellitteri, Giuseppe Schettino and Rosario Miceli [14]. На сегодняшний день различные Компании по всему миру концентрируют свои усилия на разработке электромобилей в связи с ростом цен на нефтепродукты. Более того, актуальность электромобилей заключается в том, что они снижают вредное воздействие транспорта на природу, и их использование является шагом вперед по направлению к более зеленому образу жизни.

Многие зарубежные авторы рассматривают развитие электромобилей с широкой точки зрения по экономико-экологической составляющей для выявления рыночных возможностей электромобилей в контексте их использования, устройства зарядных станций и в части решения энергетического кризиса и экологических проблем [11-14]. В статье российских ученых Ю. М. Гальцева, А. С. Горбачева, С. Н. Русяева проанализированы тенденции развития рынка электромобилей и рассмотрены положительные тенденции и возникающие сложности в реализации их поэтапного внедрения [1].

Электромобили заявили о себе в последние несколько лет как актуальная альтернатива традиционному транспорту. Речь идет уже не только об отдельных моделях экспериментального характера. В пору говорить о начале создания глобальной инфраструктуры, отношение к которой пока еще формируется. В начале 2020 года электромобили стали рассматриваться как новая эра автомобильного транспорта.

В России такой вид транспорта еще не так хорошо известен, но определенные ожидания, связанные с ним, уже есть. В статье таких авторов, как Karol Tucki, Olga Orynycz, Antoni Swi'cand Mateusz Mitoraj-Wojtanek, анализируются вопросы динамики развития сектора электромобильности в России [16].

Транспортный комплекс электромобилей в Российской Федерации и в остальном мире с каждым годом развивается повышенными темпами, которые предполагают улучшение транс-

портной системы. Массовый переход на использование электромобилей возможен, но для этого необходимо, чтобы инфраструктура и нормативная правовая основа соответствовали социальным запросам. В статье Г. В. Курбатовой, Е. О. Ананьевой [4] рассматриваются основные организационно-правовые проблемы, касающиеся эксплуатации электромобилей и электрозаправочных станций в России, предлагаются конкретные пути решения выявленных правовых проблем, актуализируется важность комплексной работы по устранению имеющихся недостатков в сфере электромобилей.

Эти же факты в социальной, экономическо-инвестиционной и технической интерпретации находят свое подтверждение и в ряде зарубежных научных трудов [17, 18, 21].

Анализ массива публикаций российских и зарубежных ученых, где наряду с мнениями экспертов были мнения автолюбителей, показал, что рядовые автомобилисты заинтересованы в том, чтобы поближе познакомиться с этим видом транспорта, но при наличии отрегулированной сервисной сети и развитой инфраструктуры электрозаправочных станций и станций технического обслуживания. В ходе исследования был проведен импровизированный сетевой опрос, где были всего два вопроса:

1) Готовы ли вы купить доступный электромобиль? На него положительно ответили 45 % респондентов.

2) Готовы ли вы купить доступный электромобиль при наличии специализированных заправочных станций хотя бы в районе вашего проживания? На этот вопрос положительно ответило 80 % респондентов.

Все эти факты свидетельствуют о том, что данный вид транспорта развивается и внедряется в жизнь, однако актуальным и насущным остается вопрос строительства электрозаправочных станций как неотъемлемой части инфраструктуры. Таким образом, целью данного исследования является обоснование экономической эффективности электрозаправочной станции в городе Казань (Россия).

2. Основная часть

2.1. Характеристика объекта исследования.

У современных городов одна из важных проблем – это плохая экология. При этом большой ущерб вызывает использование автотранспорта. Применяемое топливо сгорает неравномерно и неполно: всего 15 % расходуется на движение, а оставшиеся 85 % загрязняют воздух. В связи с этим во всем мире наблюдается тенденция перехода на электротранспорт.

Объем рынка электромобилей в России на конец 2019 года составил 353 единицы – это на 145 % больше, чем в 2018 году. Общемировой показатель составляет 0,7 %, что говорит о низком спросе на электромобили в России по сравнению с мировыми рынками [3]. По данным Федеральной службы государственной статистики России [8], к началу 2020 года произошел рост количества электромобилей на 75 % в сравнении с 2019 годом. Цифры говорят сами за себя. Лидером среди пользователей электромобилями оказался Дальний Восток.

Рынок электромобилей и зарядных станций развивается динамично: темпы прироста – до 80 % ежегодно. К концу 2021 года в России было зарегистрировано более 12,5 тысячи электромобилей. В 2025 году ожидается увеличение продаж электромашин до объема 100 тысяч единиц. К 2030 году количество электромобилей достигнет 1,5 млн единиц.

Поддержка рынка активно обсуждается на федеральном уровне – разрабатываются программы стимулирования развития зарядной инфраструктуры и электрокаров. До 2024 года на развитие электротранспорта из федерального бюджета правительство совместно с минэкономразвития предполагает потратить более 30 млрд рублей. Программы льготного лизинга на электроавтомобили в соответствии с Концепцией по развитию производства и использования электротранспорта до 2030 года начнут действие в ближайшее время.

Уже сейчас в Москве, Санкт-Петербурге, Казани владельцы электрокаров используют муниципальные парковочные места бесплатно. Скоро это распространится и на другие города. В ряде регионов предусмотрено отсутствие транспортного налога или значительная скидка на его уплату.

Развитие зарядных станций, согласно проекту Минэкономразвития России «Высокоавтоматизированный электротранспорт в городах», в первую очередь планируется в

Москве, Санкт-Петербурге, Сочи, Казани, Калининграде, Нижнем Новгороде, а также на трассах М4 Дон, М12 Москва-Казань. С 2024 года опыт пилотных регионов будет масштабирован на всю территорию РФ. До 2030 года ожидается масштабирование зарядных станций до 74 000 ед., из них 29 000 быстрых ЭЗС [5].

Практика зарубежных стран показывает, что господдержка за счет предоставления налоговых, таможенных льгот, лизинговых субсидий и льготных условий кредитования способна обеспечить бурный рост развития частного и коммерческого электротранспорта. Но крайне важное значение здесь имеют меры, предпринимаемые сейчас по созданию инфраструктуры для электротранспорта – сетей зарядных станций в крупных городах и на федеральных трассах. Сейчас может показаться, что рынок электрокаров в России замер, но перед нами только вершина айсберга. На практике сейчас начата колоссальная работа по построению зарядной инфраструктуры, которая является основой рынка электроавтомобилей и обеспечит его быстрый рост в самой близкой перспективе.

Основными факторами, не позволяющими распространяться электромобилям в нашей стране, являются: высокая стоимость, недостаточность зарядной инфраструктуры. Недоступность зарядной инфраструктуры в России не позволяет применять электромобили для дальних поездок.

Выполним обоснование экономической эффективности строительства и эксплуатации электрозаправочной станции. Расчеты включает в себя: обоснование затрат, планирование будущих доходов, расчет на базе этих исходных величин показателей эффективности.

Рассмотрим первоначально инвестиционные затраты на стадии строительства. Расчет сметной стоимости строительства электрозаправочной станции включает в себя: вертикальную

Наименование	Стоимость, тыс. руб.
Строительные работы	10 693,236
Монтажные работы	1 176,52
Оборудование	2651,601
Итого	15 121,73

Источник: рассчитано авторами.

Общая продолжительность строительства зависит от продолжительности отдельных видов работ и составила 154 дня в период с 01.04.2021 по 01.11.2021. При этом строительство электрозаправочной станции можно разбить на 3 стадии: работы в зоне заправки; строительство здания операторной ЭЗС; прочие работы (табл. 2).

Таблица 2

Наименование	Продолжительность, дни
Работы в зоне заправки	40
Строительство здания операторной	68
Прочие работы	77

Источник: рассчитано авторами.

На стадии эксплуатации построенной электрозаправочной станции важное значение имеет стоимость зарядки аккумулятора [7]. Она определяется поминутно и зависит от емкости аккумулятора. Одна минута зарядки стоит 10-15 руб. В среднем на зарядку аккумулятора емкостью 24кВт/час необходимо 15- 20 мин времени. Данный заряд будет использован ориентировочно в течение 150 км. В табл. 3 приведена стоимость одной зарядки аккумулятора автомобиля до 80 % емкости.

Как видно в табл. 3, наибольшая стоимость зарядки составляет 460 руб. для Tesla Model S и Tesla Model X с запасом хода примерно 380 км. А наименьшая стоимость для Mitsubishi i-MiEV и Renault Twizy – всего 138 руб. с запасом хода примерно 130 км.

На стадии эксплуатации рассматриваемой электрозаправочной станции были учтены расходы на заработную плату обслуживающего персонала, расходы на аренду земельного участка,

Таблица 3

Марка автомобиля	Емкость аккумулятора, кВт/ч	Стоимость, руб.
BMW i3	33	210
Nissan Leaf	24	150
Mitsubishi i-MiEV	22	138
Renault Twizy	22	138
Tesla Model S	75	460
Tesla Model X	75	460
Lada Ellada	23	145

(Рассчитано авторами)

Таблица 4

Наименование	Стоимость, руб.
Заработная плата	3 138 882
Аренда земельного участка	55 400
Страхование	151 210
Коммунальные платежи	172 800

Источник: рассчитано авторами.

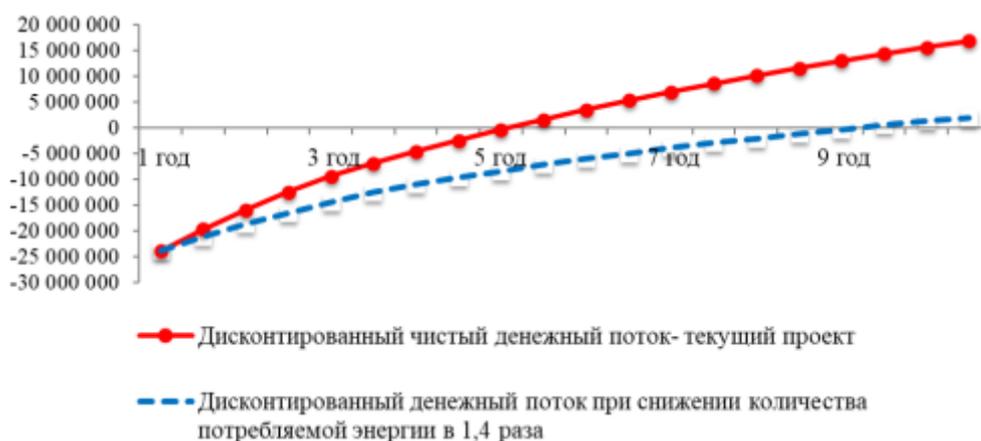
После обоснования затрат и доходов на стадии строительства и эксплуатации электрозаправочной станции были рассчитаны показатели эффективности с учетом годовой ставки дисконтирования 15 % (табл. 5).

Таблица 5

Наименование	Значения
Годовая ставка дисконтирования	23 %
Чистая приведенная стоимость (NPV)	16 810 686 руб.
Дисконтированный срок окупаемости	4,59 лет

Источник: рассчитано авторами.

Как видно на рис. 1, дисконтированный срок окупаемости увеличится до 8,68 лет, если ко-

*Рис. 1. Дисконтированный срок окупаемости.*

3. Выводы. В данной работе было выполнено экономическое обоснование эффективности строительства и эксплуатации электрозаправочной станции в г. Казань (Россия). Необходимые затраты включают в себя стоимость электро-заправки и трансформаторной подстанции, покупку необходимого оборудования. В процессе эксплуатации были учтены расходы на заработную плату работающего персонала, текущие затраты на коммунальное обслуживание здания электрозаправки в течение 9 лет эксплуатации.

Расчеты показали, что эксплуатация электрозаправки будет эффективной при годовом потреблении энергии в размере 2 073 600 кВт/час. Снижение потребления в 1,4 раза может привести к тому, что окупаемость проекта вырастет на 4,09 года и составит 8,68 лет.

Результаты исследования представляют интерес для автолюбителей, т. к. автомобильный рынок растет, и экономика-экологическая составляющая все больше дает толчок для развития электромобилей как общедоступного транспорта, которому уделяется большое внимание во всем мире. Для расширения возможностей в части использования электромобилей, конечно,

Литература

1. Гальцев Ю. М. Анализ возможности наполнения рынка электромобилями / Ю. М. Гальцев, А. С. Горбачев, С. Н. Русяев // *Актуальные вопросы науки и практики: сборник научных трудов по материалам XIX Международной научно-практической конференции, Анапа, 04 апреля 2020 года.* – Анапа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2020. – С. 49-52. EDN QMOWWV.
2. Исмагилов Т. А. Беспроводные электрозаправочные станции – путь к развитию / Т. А. Исмагилов // *XXV Туполевские чтения (школа молодых ученых): Международная молодёжная научная конференция, посвященная 60-летию со дня осуществления Первого полета человека в космическое пространство и 90-летию Казанского национального исследовательского технического университета им. А. Н. Туполева-КАИ. Материалы конференции. Сборник докладов. В 6-ти томах, Казань, 10–11 ноября 2021 года.* – Казань: Индивидуальный предприниматель Сагиева А.Р., 2021. – С. 443-445. EDN YMPTIZ.
3. Комарова М. В. Анализ рынка электромобилей в России // *Инновации. Наука. Образование.* – 2020. – № 21. – С. 276-281.
4. Курбатова Г. В. Электромобили и электрозаправочные станции: проблемы инфраструктуры и совершенствование правового регулирования / Г. В. Курбатова, Е. О. Ананьева // *Евразийский юридический журнал.* – 2022. – № 7(170). – С. 169-171. EDN PLOBSQ.
5. Министерство экономического развития Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/departments/d07/povyshenie_investitsiy_v_infrastrukturu/, свободный. – Загл. с экрана.
6. Переход на электромобили для улучшения экологической ситуации / Д. С. Кузьминич, Л. Н. Паршина, А. В. Силин, О. Н. Гринюк // *Гуманитарные и естественнонаучные факторы решения экологических проблем и устойчивого развития: Материалы семнадцатой международной научно-практической конференции, Новомосковск, 16–17 октября 2020 года / Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева; Новомосковский институт.* – Новомосковск: Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», 2020. – С. 85-89. EDN UYDYVX.
7. Рыбников Д. А. Развитие зарядной инфраструктуры: разумный баланс. *Вектор развития.* – № 6 (51). – 2018.
8. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13396>, свободный. – Загл. с экрана.
9. A. Ajanovic, A. Glatt. *Wirtschaftliche und ökologische Aspekte der Elektromobilität. Elektrotechnik&Informationstechnik* (2020) 137/4-5: 136–146.
10. Amy Mielea, JonnAxsena, Michael Wolinetza, Elicia Mainec, Zoe Longa. *The role of charging and refueling infrastructure in supporting zero-emission vehicle sales. Transportation Research Part D: Transport and Environment. Volume 81, April 2020.*
11. Avi Chaim Mersky, Frances Sprei, Constantine Samaras, Zhen (Sean) Qian. *Effectiveness of incentives on electric vehicle adoption in Norway. Transportation Research Part D: Transport and Environment. Volume 46, July 2016, Pages 56-68.*
12. Florian van Triel, Timothy E. Lipman. *Energies. Modeling the Future California Electricity Grid and Renewable Energy Integration with Electric Vehicles. October 2020.*
13. Francesco Orsi. *On the sustainability of electric vehicles: What about their impacts on land use? Sustainable Cities and Society. Volume 66, March 2021.*
14. Guido Ala, Gabriella Di Filippo, Fabio Viola, Graziella Giglia, Antonino Imburgia, Pietro Romano, Vincenzo Castiglia, Filippo Pellitteri, Giuseppe Schettino and Rosario Miceli. *Different Scenarios of Electric Mobility: Current Situation and Possible Future Developments of Fuel Cell Vehicles in Italy. Sustainability. January 2020.*
15. Jie Yang, Jing Dong, Liang Hu. *A data-driven optimization-based approach for siting and sizing of electric taxi charging stations. Transportation Research Part C: Emerging Technologies. Volume 77, April 2017. Pag-*

es 462-477.

16. Karol Tucki, Olga Orynych, Antoni Swi'c and Mateusz Mitoraj-Wojtanek. *The Development of Electromobility in Poland and EU States as a Tool for Management of CO2 Emissions. Energies. July 2019.*

17. Kenan Degirmenci, Michael H. Breitner. *Consumer purchase intentions for electric vehicles: Is green more important than price and range? Transportation Research Part D: Transport and Environment. Volume 51, March 2017. Pages 250-260.*

18. Mart van der Kama, Wilfried van Sarkb, Floor Alkemade. *Multiple roads ahead: How charging behavior can guide charging infrastructure roll-out policy. Transportation Research Part D: Transport and Environment. Volume 85, August 2020.*

19. Qiwei Xu, Jianshu Huang, Yue Han, Yun Yang and Lingyan Luo. *A Study on Electric Vehicles Participating in the Load Regulation of Urban Complexes. Energies. June 2020.*

20. Riccardo Iacobucci, Benjamin McLellan, Tetsuo Tezuka. *Modeling shared autonomous electric vehicles: Potential for transport and power grid integration. Energy. Volume 158, 1 September 2018. Pages 148-163.*

21. Thananusak T., Punnakitikashem P., Tanthasith S., Kongarchapatara B. *The Development of Electric Vehicle Charging Stations in Thailand: Policies, Players, and Key Issues (2015–2020). World Electr. Veh. J. 2021, 12, 2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.3390/wevj12010002>, свободный. – Загл. с экрана.*

References:

1. Gal'cev YU. M. *Analiz vozmozhnosti napolneniya rynka elektromobilyami / YU. M. Gal'cev, A. S. Gorbachev, S. N. Rusyaev // Aktual'nye voprosy nauki i praktiki: sbornik nauchnyh trudov po materialam XIX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Anapa, 04 aprelya 2020 goda. – Anapa: Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu «Nauchno-issledovatel'skij centr ekonomicheskikh i social'nyh processov» v YUzhnom Federal'nom okruge, 2020. – S. 49-52. EDN QMOWWW.*

2. Ismagilov T. A. *Besprovodnye elektrozapravochnye stancii – put' k razvitiyu / T. A. Ismagilov // XXV Tupolevskie chteniya (shkola molodyh uchenyh): Mezhdunarodnaya molodyozhnaya nauchnaya konferenciya, posvyashchennaya 60-letiyu so dnya osushchestvleniya Pervogo poleta cheloveka v kosmicheskoe prostranstvo i 90-letiyu Kazanskogo nacional'nogo issledovatel'skogo tekhnicheskogo universiteta im. A. N. Tupoleva-KAI. Materialy konferencii. Sbornik dokladov. V 6-ti tomah, Kazan', 10–11 noyabrya 2021 goda. – Kazan': Individual'nyj predprinimatel' Sagieva A.R., 2021. – S. 443-445. EDN YMITIZ.*

3. Komarova M. V. *Analiz rynka elektromobilej v Rossii // Innovacii. Nauka. Obrazovanie. – 2020. – № 21. – S. 276-281.*

4. Kurbatova G. V. *Elektromobili i elektrozapravochnye stancii: problemy infrastruktury i sovershenstvovanie pravovogo regulirovaniya / G. V. Kurbatova, E. O. Anan'eva // Evrazijskij juridicheskij zhurnal. – 2022. – № 7 (170). – S. 169-171. EDN PLQBSQ.*

5. *Ministerstvo ekonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: https://www.economy.gov.ru/material/departments/d07/povyshenie_investicij_v_infrastrukturu/, svobodnyj. – Zagl. s ekrana.*

6. *Perekhod na elektromobili dlya uluchsheniya ekologicheskoy situacii / D. S. Kuz'minich, L. N. Parshina, A. V. Silin, O. N. Grinyuk // Gumanitarnye i estestvennonauchnye faktory resheniya ekologicheskikh problem i ustojchivogo razvitiya: Materialy semnadcatoy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Novomoskovsk, 16–17 oktyabrya 2020 goda / Rossijskij himiko-tekhnologicheskij universitet imeni D. I. Mendeleeva; Novomoskovskij institut. – Novomoskovsk: Novomoskovskij institut (filial) federal'nogo gosudarstvennogo byudzhelnogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego obrazovaniya «Rossijskij himiko-tekhnologicheskij universitet imeni D.I. Mendeleeva», 2020. – S. 85-89. EDN UYDYVX.*

7. Rybnikov D. A. *Razvitie zaryadnoj infrastruktury: razumnyj balans. Vektor razvitiya. – № 6 (51). – 2018.*

8. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13396>, svobodnyj. – Zagl. s ekrana.*

9. A. Ajanovic, A. Glatt. *Wirtschaftliche und ökologische Aspekte der Elektromobilität. Elektrotechnik&Informationstechnik (2020) 137/4-5: 136–146.*

10. Amy Mielea, JonnAxsena, Michael Wolinetza, Elicia Mainec, Zoe Longa. *The role of charging and refueling infrastructure in supporting zero-emission vehicle sales. Transportation Research Part D: Transport and Environment. Volume 81, April 2020.*

11. Avi Chaim Mersky, Frances Sprei, Constantine Samaras, Zhen (Sean) Qian. *Effectiveness of incentives on electric vehicle adoption in Norway. Transportation Research Part D: Transport and Environment. Volume 46, July 2016, Pages 56-68.*

12. Florian van Triel, Timothy E. Lipman. *Energies. Modeling the Future California Electricity Grid and Renewable Energy Integration with Electric Vehicles. October 2020.*

13. Francesco Orsi. *On the sustainability of electric vehicles: What about their impacts on land use? Sustainable Cities and Society. Volume 66, March 2021.*

14. Guido Ala, Gabriella Di Filippo, Fabio Viola, Graziella Giglia, Antonino Imburgia, Pietro Romano, Vincenzo Castiglia, Filippo Pellitteri, Giuseppe Schettino and Rosario Miceli. *Different Scenarios of Electric Mobility: Current Situation and Possible Future Developments of Fuel Cell Vehicles in Italy. Sustainability. January 2020.*

15. Jie Yang, Jing Dong, Liang Hu. *A data-driven optimization-based approach for siting and sizing of electric taxi charging stations. Transportation Research Part C: Emerging Technologies. Volume 77, April 2017. Pages 462-477.*

16. Karol Tucki, Olga Orynych, Antoni Swi'c and Mateusz Mitoraj-Wojtanek. *The Development of Electromobility in Poland and EU States as a Tool for Management of CO2 Emissions. Energies. July 2019.*

17. Kenan Degirmenci, Michael H. Breitner. *Consumer purchase intentions for electric vehicles: Is green more important than price and range? Transportation Research Part D: Transport and Environment. Volume 51, March 2017. Pages 250-260.*
18. Mart van der Kama, Wilfried van Sarkb, Floor Alkemade. *Multiple roads ahead: How charging behavior can guide charging infrastructure roll-out policy. Transportation Research Part D: Transport and Environment. Volume 85, August 2020.*
19. Qiwei Xu, Jianshu Huang, Yue Han, Yun Yang and Lingyan Luo. *A Study on Electric Vehicles Participating in the Load Regulation of Urban Complexes. Energies. June 2020.*
20. Riccardo Iacobucci, Benjamin McLellan, Tetsuo Tezuka. *Modeling shared autonomous electric vehicles: Potential for transport and power grid integration. Energy. Volume 158, 1 September 2018. Pages 148-163.*
21. Thananusak T., Punnakitikashem P., Tanthasith S., Kongarchapatara B. *The Development of Electric Vehicle Charging Stations in Thailand: Policies, Players, and Key Issues (2015–2020). World Electr. Veh. J. 2021, 12, 2. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.3390/wevj12010002>, svobodnyj. – Zagl. s ekrana.*