

УДК 338.2

JEL: Q58, L11

DOI: <http://doi.org/10.25728/econbull.2021.3.8-ratner>

ОЦЕНКА ВКЛАДА РОССИИ В РЕАЛИЗАЦИЮ СЦЕНАРИЯ NET ZERO BY 2050 В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА⁴

Ратнер Светлана Валерьевна

Институт проблем управления РАН, Москва, Россия,

e-mail: lanarat@ipu.ru; SPIN-код: 7840-4282; <https://orcid.org/0000-0003-3485-5595>

Ратнер Павел Дмитриевич

CyberHull, Москва, Россия

e-mail: ratner_p.d@gmail.com; SPIN-код: 2902-4701; ORCID ID – нет

Аннотация: Целью настоящей работы является анализ основных положений недавно принятой Правительством России Концепции по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года с точки зрения мирового опыта по стимулированию развития рынка электромобилей. В данной работе мы предприняли попытку ответить на следующие исследовательские вопросы: 1) какие меры предусмотрены в Концепции для преодоления экономических, инфраструктурных и культурных барьеров развития электромобилей; 2) каковы риски не достижения запланированных показателей развития Российского рынка электромобилей; 3) какой вклад внесет Россия в развитие мирового рынка электромобилей в случае успешной реализации Концепции. Исследование показало, что в случае успешного достижения целевых показателей по развитию рынка электромобилей к 2030 году и сохранении достигнутых темпов производства низкоуглеродных транспортных средств, Россия имеет хорошие шансы к 2050 году выйти на целевые показатели по электрификации транспорта, заложенные в сценарии Net Zero by 2050. Однако для этого, стране также необходимо сдерживать дальнейший рост использования личного автомобильного транспорта и удерживать текущий уровень автомобилизации.

Ключевые слова: декарбонизация, электротранспорт, зарядочная инфраструктура, прогнозирование

⁴ Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 20-010-00589 «Разработка методологии и инструментария оценки эффективности вариантов государственной поддержки инновационных транспортных технологий в контексте новой климатической политики России».

ASSESSMENT OF RUSSIA'S CONTRIBUTION TO THE IMPLEMENTATION OF THE NET ZERO BY 2050 SCENARIO IN THE FIELD OF ELECTROMOBILE TRANSPORT DEVELOPMENT

Ratner Svetlana Valerievna

*V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,
e-mail: lanarat@ipu.ru; SPIN code: 7840-4282; <https://orcid.org/0000-0003-3485-5595>*

Ratner Pavel Dmitrievich

*CyberHull, Moscow, Russia
e-mail: ratner_p.d@gmail.com; SPIN-код: 2902-4701; ORCID ID – no*

Abstract: The purpose of this work is to analyze the main provisions of the Concept for the development of production and use of electric road transport in the Russian Federation for the period up to 2030, recently adopted by the Government of Russia, from the point of view of world experience in stimulating the development of the electric vehicle market. In this work, we attempted to answer the following research questions: 1) what measures are provided in the Concept to overcome economic, infrastructural and cultural barriers to the development of electric vehicles; 2) what are the risks of not achieving the planned development indicators of the Russian electric vehicle market; 3) what contribution will Russia make to the development of the global electric vehicle market if the Concept is successfully implemented. The study showed that if the targets for the development of the electric vehicle market by 2030 are successfully achieved and the production rates of low-carbon vehicles are maintained, Russia has a good chance of reaching the targets for electrification of transport in the Net Zero by 2050 scenario by 2050. However, for this, the country also needs to curb further growth in the use of personal road transport and maintain the current level of motorization.

Keywords: decarbonization, electric transport, charging infrastructure, forecasting

Введение. Перевод транспорта на электричество считается сегодня одним из ключевых направлений декарбонизации мировой экономики [1]. Согласно недавнему сценарию Мирового энергетического Агентства NetZero by 2050, в ближайшие годы темпы развития электромобилей должны увеличиться в разы, особенно в секторе пассажирских электромобилей, где технологии достигли зрелости. Уже к 2030 году доля электромобилей в новых продажах в среднем по миру должна составить не менее 60% против 5% в 2020 году. К 2050 году весь автомобильный парк должен быть электрифицирован, т.е. состоять из электромобилей и автомобилей на топливных элементах. В секторе грузового транспорта электрификация, как ожидается, будет происходить не столь быстро, так как пока что для этого существуют технологические барьеры. Тем не менее, к 2030 году около 25% всех новых грузовых автомобилей должно быть электрифицировано, а к 2050 году их доля должны достичь примерно две трети.

Многие страны уже достигли значительных успехов на пути электрификации дорожного транспорта. В 2020 году в Китае было продано более 930 тыс. электромобилей, в США – более 230 тыс., в Германии – более 190 тыс., во Франции и Великобритании – около 110 тыс. [2]. Самая большая доля электромобилей в общем количестве автомобилей на дорогах в настоящее время в

Норвегии (почти 17%), Исландии (6,16%), Швеции (3,62%), Нидерландах (3,19%), Дании и Финляндии (около 2,35%). Опыт этих стран показывает, что для успешной электрификации транспортного сектора необходимо преодоление целого набора барьеров (технических, экономических, инфраструктурных, культурных), что невозможно без государственной поддержки [3, 4, 5].

Однако многие другие страны, в том числе, достаточно технологически развитые, пока что не уделяют должного внимания вопросам перехода к электротранспорту. В частности, в России по данным на начало 2021 года было зарегистрировано всего лишь чуть более 10,8 тыс. электромобилей, тогда как общий парк легковых автомобилей составляет около 45 миллионов.

Статистика по количеству электромобилей в России пока что собирается только частными агентствами, а потому существенно разнится [6]. Тем не менее, сопоставляя данные из различных источников, можно сделать вывод, что рынок электромобилей в России за последние годы демонстрирует тенденцию к росту, даже в отсутствие какие-либо государственных мер его поддержки (рис. 1). Пока что основную долю в общем парке электромобилей составляют поддержанные авто, так как собственного серийного производства электромобилей в России нет.

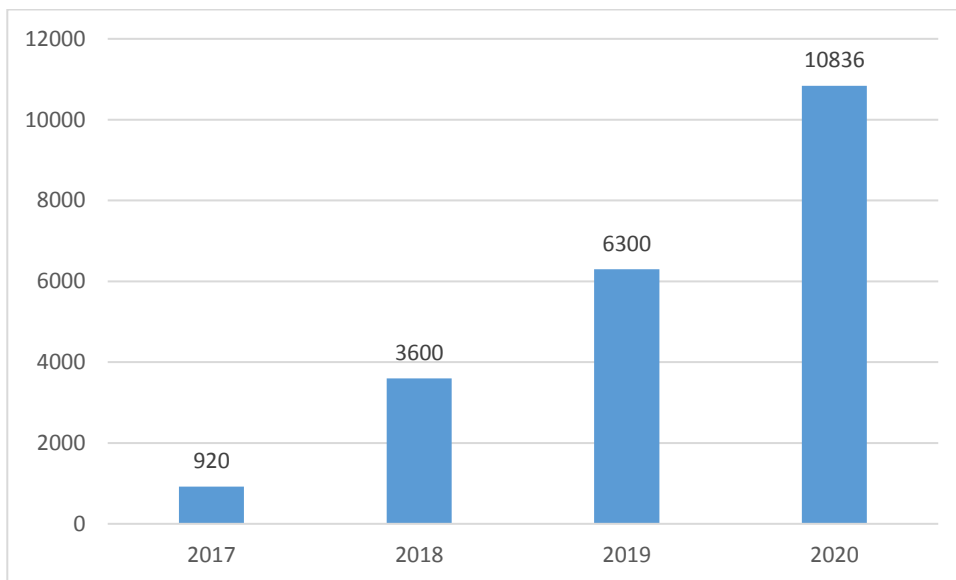


Рис.1 Количество электромобилей в России

Тем не менее, в августе 2021 года Российское Правительство утвердило концепцию по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года. Данная концепция является первым официальным документом, обозначившим целевые показатели по производству электрического автомобильного транспорта и развитию зарядной инфраструктуры в России на период до 2030 года.

Целью настоящей работы является анализ основных положений Концепции с точки зрения мирового опыта по стимулированию развития рынка электромобилей. В данной работе мы предприняли попытку ответить на следующие исследовательские вопросы: 1) какие меры предусмотрены в Концепции для преодоления экономических, инфраструктурных и культурных барьеров развития электромобилей; 2) каковы риски не достижения

запланированных показателей развития Российского рынка электромобилей; 3) какой вклад внесет Россия в развитие мирового рынка электромобилей в случае успешной реализации Концепции.

Анализ концепции России по развитию производства и использования электромобилей. Как следует из названия самой Концепции, основной акцент в ней сделан не просто на развитие электромобильного транспорта, но на развитие национального производства электромобилей. Поэтому целевые показатели развития рынка электромобилей по сравнению с другими странами являются достаточно скромными. Так, с учетом заданных Концепцией темпов производства всех видов электромобилей (рис. 2), к 2030 году на дорогах России должно появиться 730 800 электромобилей. При сохранении текущего уровня автомобилизации это составит всего 1,6% от общего автомобильного парка.

Целевые показатели развития зарядной инфраструктуры представлены на рис. 3. С учетом этих показателей, общее количество зарядных станций для электромобилей должно составить в 2030 году почти 73 тысячи, из них 61% - это станции медленной зарядки и 39% - станции быстрой зарядки.

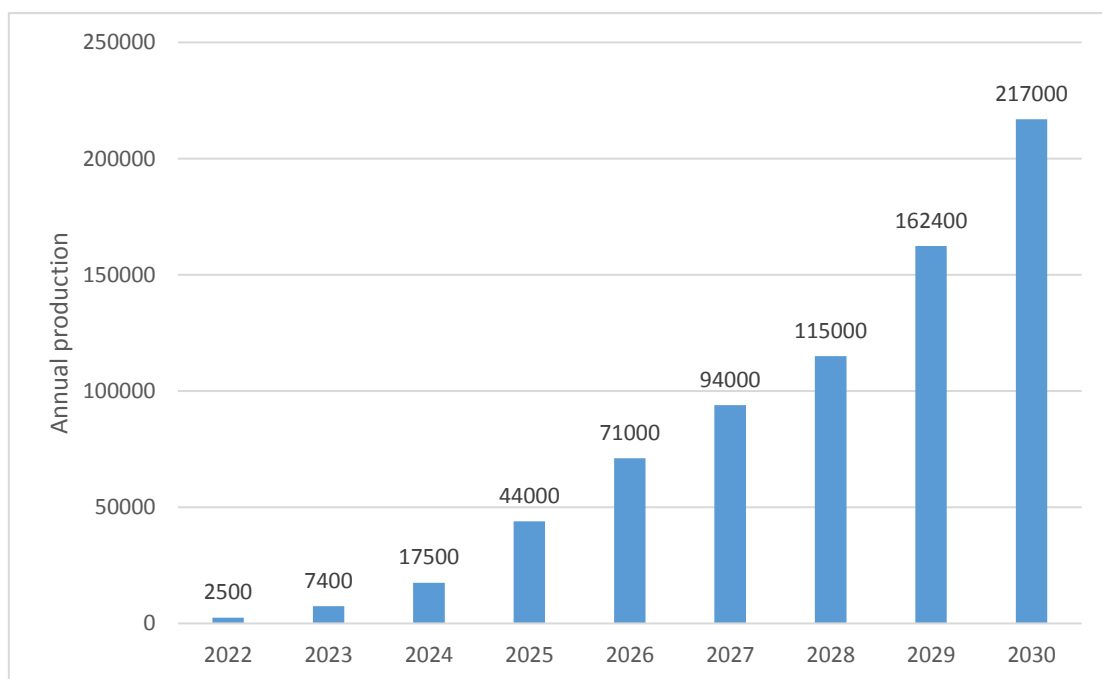


Рис. 2 Цели по производству электромобилей в России

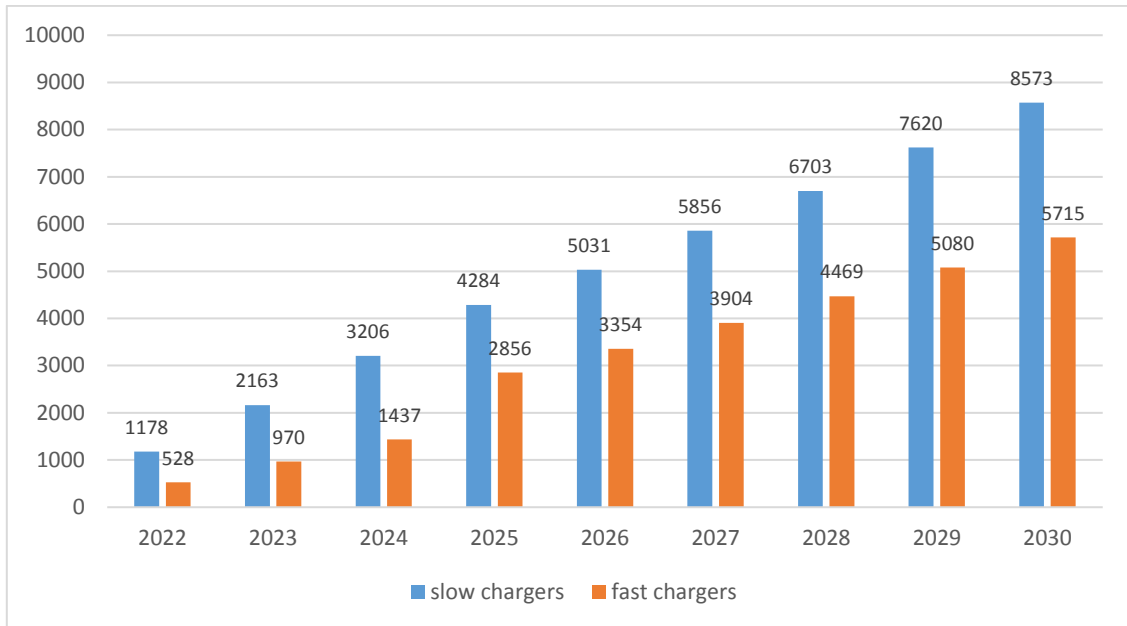


Рис. 3 Цели по развитию зарядочной инфраструктуры для электромобилей

Кроме того, Концепция предусматривает развитие инфраструктуры водородных заправок, по которым также представлены целевые показатели (рис. 4). Согласно представленным планам развития водородной заправочной инфраструктуры, количества заправок к 2030 году должно достигнуть показателя в 1 тыс. штук.

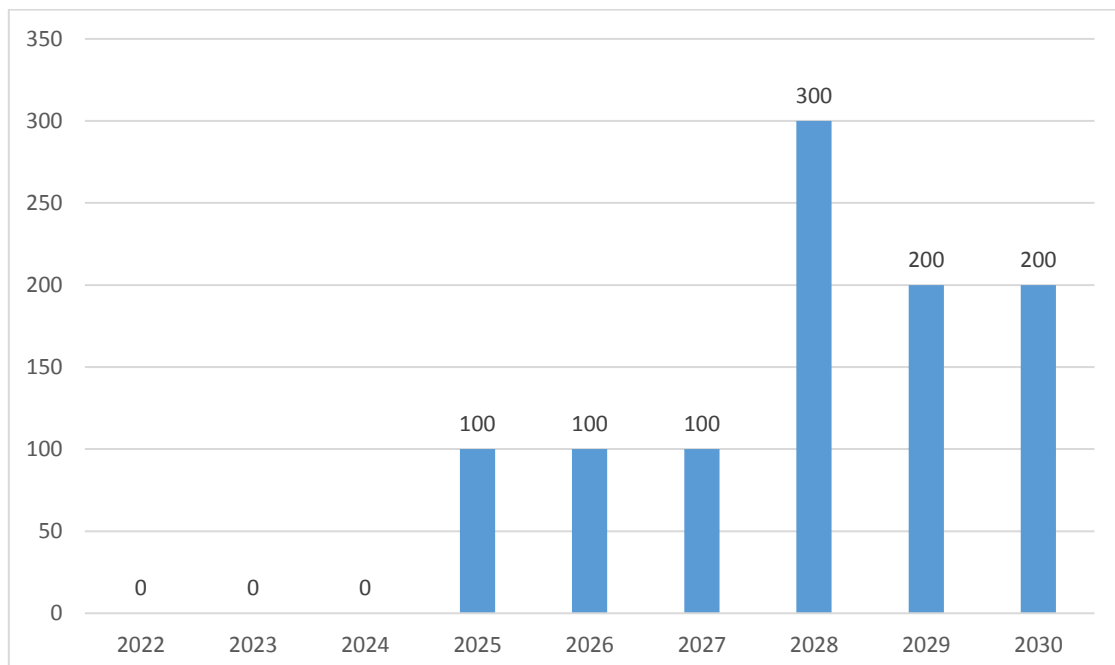


Рис. 4 Целевые показатели развития водородных заправок

Для достижения данных показателей Концепция предусматривает набор мер государственной политики по следующим ключевым направлениям:

1. создание российского производства аккумуляторных батарей и компонентов к ним, а также водородных топливных элементов и сопутствующих систем;
2. создание российских производств и локализация зарубежных производств электротранспортных средств, в том числе на водородных топливных элементах;
3. создание испытательной базы для проведения сертификационных и доводочных работ при проектировании автомобилей с низким углеродным следом;
4. стимулирование спроса на отечественные электротранспортные средства;
5. стимулирование развития зарядной инфраструктуры для электромобилей и автомобилей на топливных элементах для пилотных территорий;
6. совершенствование законодательства Российской Федерации и нормативно-правовой базы, снятие регуляторных барьеров.

Анализируя текст Концепции можно отметить, что первые два направления государственной политики проработаны лучше всего и основываются на уже имеющемся опыте развития высокотехнологичных производств в России с помощью инструмента специальных инвестиционных контрактов [7, 8]. В рамках специального инвестиционного контракта инвестор (как правило, зарубежный), обязуется реализовать инвестиционный проект с целью внедрения или разработки и внедрения современной технологии, позволяющей производить конкурентоспособную на мировом уровне промышленную продукцию в России. В свою очередь Российская Федерация, субъект Российской Федерации и муниципалитет обязуются осуществлять меры стимулирования деятельности в сфере промышленности, предусмотренные федеральным и региональным законодательством. Набор стимулирующих мер включает доступ к государственным закупкам, налоговые льготы, государственные субсидии на строительство новых заводов, поддержку экспорта [9].

Заключение специальных инвестиционных контрактов по созданию на территории Российской Федерации производств ячеек для батарей запланировано уже на декабрь 2021 года; заключение специальных инвестиционных контрактов по производству электромобилей запланировано на март 2022 года, а заключение контрактов по силовой и управляющей электронике, катодных и анодных материалов и компонентов системы, а также контрактов по водородным топливным элементам запланировано на декабрь 2022 года.

Направление №3 пока является наименее разработанным. Концепция лишь декларирует отсутствие в России испытательной базы для проведения сертификационных и доводочных работ при проектировании автомобилей с низким углеродным следом (под которыми, очевидно понимаются электромобили и автомобили на топливных элементах). Первый документ, обозначающих меры по поддержке создания и развития такой базы, должен появиться в январе 2022 года.

Стимулирование спроса на электромобили российского производства планируется осуществлять следующими способами:

- Введение льгот по транспортному налогу, бесплатной парковке и др. (более конкретный перечень мер должен появиться в январе 2022 года);
- Введение целевых показателей для государственных и муниципальных организаций по доле электромобилей российского

производства в автопарке (конкретизация данных мер должна произойти к декабрю 2023 года);

- Включение электромобилей российского производства в уже действующие государственные программы льготного лизинга и льготного кредитования для электромобилей (декабрь 2021);
- Проведение эксперимента по бесплатному проезду электротранспортных средств по платным участкам федеральных автомобильных дорог (январь 2022).

Стимулирование развития зарядной инфраструктуры для электромобилей и автомобилей на топливных элементах планируется осуществлять, в основном, с помощью государственных субсидий.

Меры по совершенствованию законодательства Российской Федерации для снятия административных барьеров определены в Концепции достаточно четко и подробно и включают следующие действия:

- Изменения правил пожарной безопасности для стоянок автомобилей (в плане на декабрь 2021);
- Изменения градостроительных правил в части выделения определенной доли мест на парковках для электромобилей (в плане на январь 2022);
- Разработка национальных стандартов для описания технических требований к компонентам электромобилей, электроавтобусов и зарядных устройств и процедур тестирования их безопасности (в планах на декабрь 2023 -2024 в зависимости от вида компонент).

Таким образом, к сильным сторонам анализируемой Концепции можно отнести следующие:

1. Наличие конкретных количественных целевых показателей развития рынка электромобилей и зарядной инфраструктуры на период до 2030 года;
2. Использование хорошо отлаженных при реализации других программ промышленного развития и доказавших свою эффективность механизмов стимулирования производства электромобилей;
3. Использование мирового опыта при разработке мер стимулирования спроса на электромобили;
4. Наличие подробного плана по устранению административных барьеров.

К слабым сторонам Концепции мы отнесли следующие:

1. Отсутствие понимания того, каким образом должна быть создана база для сертификации и испытаний электромобилей, что свидетельствует о проблеме недостатка компетенций в научно-технической сфере;
2. Ограниченность набора мер по стимулированию развития зарядной инфраструктуры. К сожалению, в данном вопросе разработчики Концепции совершенно не учли имеющийся мировой опыт, описанный в предыдущем параграфе. Кроме того, при разработке Концепции совершенно не учтены высокие темпы развития микрогенерации на основе возобновляемой энергетики в России [10], которые позволяют прогнозировать развитие частной зарядной инфраструктуры.

Еще необходимо отметить, что Концепция совершенно не затрагивает вопрос необходимости модернизации электросетей на территории, как минимум, тех регионов России, которые будут выбраны в качестве пилотных для развития зарядной инфраструктуры. Исследования российских авторов показывают, что техническое состояние российских электросетей не всегда является удовлетворительным и требует существенных инвестиций для того, чтобы обеспечить необходимый уровень энергетического менеджмента [11, 12]. Кроме того, в Концепции не учтен «человеческий фактор», а именно отсутствие у большинства российских потребителей экологических мотивов при покупке товаров и услуг [13].

Оценка вклада России в реализацию сценария Net Zero by 2050. Для построения прогноза развития электромобилей в России выделим долгосрочные тренды во временных рядах, описывающих исторический рост количества продаж зарубежных электромобилей (рис. 1) и запланированный в Концепции рост объемов производства российских электромобилей (рис. 2). При моделировании тренда различными вилами функций было установлено, что наилучшим образом наблюдаемую динамику обоих временных рядов описывают степенные функции. Уравнения трендов и коэффициенты аппроксимации представлены в табл. 1.

Таблица 1

Уравнения трендов и коэффициенты аппроксимации

Переменная	Уравнение тренда	R ²
Годовые продажи зарубежных электромобилей (Y_{import})	$Y_{import}=999,56t^{1,07}$	0,93
Годовые объемы производства российских электромобилей ($Y_{production}$)	$Y_{production}=2139,2t^{2,09}$	0,99

Источник: разработано авторами

Далее для расчета общего количества электромобилей в национальном автопарке мы суммировали годовые объемы продаж и годовые объемы производства по всем годам прогнозного периода и вычитали количество электромобилей, которое было произведено/импортировано 12 лет назад. Таким образом мы учитывали выбытие старых электромобилей из автопарка. Предположение о среднем сроке эксплуатации электромобиля было взято из источников [2, 6]. Таким образом, была использована следующая формула для построения прогноза:

$$N_{2050} = \sum_{t=2022}^{2050} (Y_{production}(t) - Y_{production}(t-12)) + \sum_{t=2017}^{2050} (Y_{import}(t) - Y_{import}(t-12))$$

Наш расчеты показали, что при сохранении намеченных тенденций, количество пассажирских электромобилей в России к 2050 году должно достичь около 20,5 миллионов. При этом доля электромобилей, которые произведены в России составляет 98% (рис. 5).

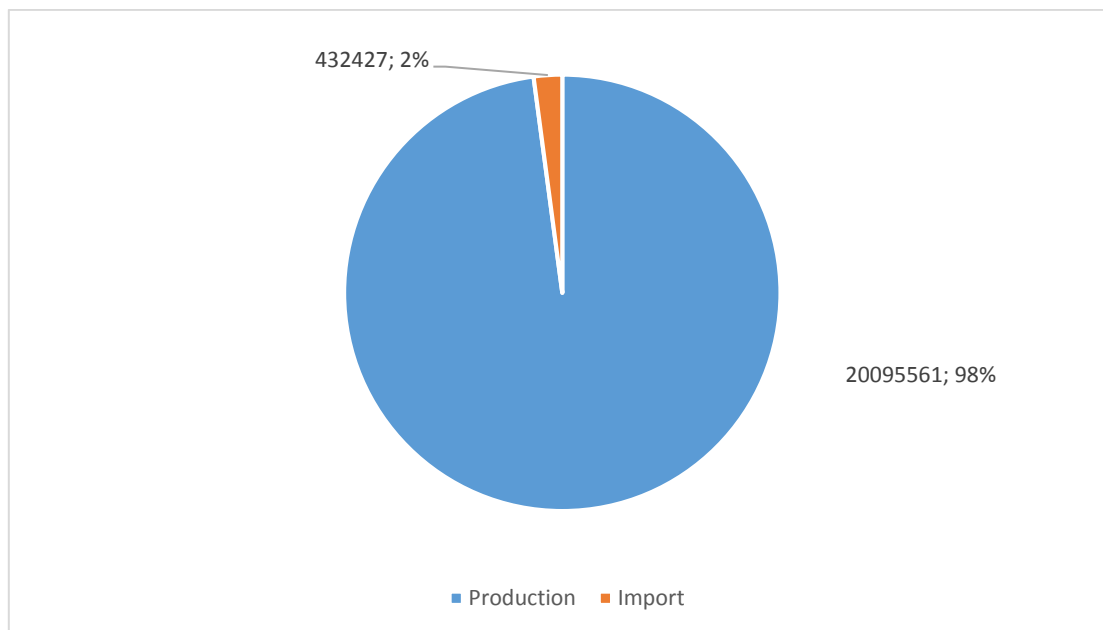


Рис. 5 Доли произведенных в России и импортированных электромобилей в прогнозе до 2050 года. *Источник: разработано авторами*

Следует отметить, что данный прогноз является осторожным в части прогнозирования импорта. Учитывая тот факт, что, как показывает мировой опыт, развитие зарядной инфраструктуры само по себе является стимулом для развития рынка электромобилей, можно ожидать что продажи зарубежных производителей электромобилей в России будут расти более быстрыми темпами, чем за период с 2017 по 2020 годы. Поэтому при сохранении текущего уровня автомобилизации Россия вполне может подойти к порогу 68% электромобилей в общем автопарке. Однако для этого очень важно сдерживать дальнейший рост автомобилизации на текущем уровне, который в настоящее время составляет в России 315,5 автомобилей на 1000 человек. Стимулирование дальнейшего роста уровня использования личного автотранспорта является тупиковым направлением развития с экологической точки зрения.

Выводы. Проведенное исследование показало, что в случае успешного достижения целевых показателей по развитию рынка электромобилей к 2030 году и сохранении достигнутых темпов производства низкоуглеродных транспортных средств, Россия имеет хорошие шансы к 2050 году выйти на целевые показатели по электрификации транспорта, заложенные в сценарии Net Zero by 2050. Однако для этого, стране также необходимо сдерживать дальнейший рост использования личного автомобильного транспорта и удерживать текущий уровень автомобилизации. Для этого необходимо развивать электрифицированные виды общественного транспорта и системы городской микромобильности.

Литература

1. Net Zero by 2050. A Road map for Global Energy Sector. IEA, 2021.
2. Global EV Outlook 2021. Accelerating ambitions despite the pandemic. IEA, 2021
3. Wang, S., Wang, J., Li, J., Wang, J., & Liang, L. (2018). Policy implications for promoting the adoption of electric vehicles: Do consumer's knowledge, perceived risk and financial

- incentive policy matter? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 117, 58–69. doi:10.1016/j.tra.2018.08.014
4. Habich-Sobiegalla, S., Kostka, G., & Anzinger, N. (2018). Electric vehicle purchase intentions of Chinese, Russian and Brazilian citizens: An international comparative study. *Journal of Cleaner Production*. doi:10.1016/j.jclepro.2018.08.318
 5. Santos, G., & Davies, H. (2020). Incentives for quick penetration of electric vehicles in five European countries: Perceptions from experts and stakeholders. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 137, 326–342. doi:10.1016/j.tra.2018.10.034
 6. Ratner, S., Zaretskaya, M. (2018). Forecasting the Ecology Effects of Electric Cars Deployment in Krasnodar Region (Russia): Learning Curves Approach. *Journal of Environmental Management and Tourism*, (Volume IX, Spring), 1(25): 82-94. DOI:10.14505/jemt.v9.1(25).11.
 7. Ратнер С.В., Ключков В.В. Анализ эффективности локализации в России производства оборудования для «зеленой» энергетики // *Финансовая аналитика: проблемы и решения*, 2015, №38, стр. 2-14.
 8. Ратнер С.В., Иосифов В.В. Вопросы экономической целесообразности развития энергетического машиностроения для возобновляемой энергетики в России // *Вестник УРФУ*, 2015, Т.14, №4, стр. 536-552.
 9. Ратнер С.В. Механизмы налогового стимулирования развития «зеленых» транспортных систем: опыт Норвегии // *Финансы и кредит*. — 2018. — Т. 24, № 4. — С. 767 — 783.
 10. Balashova S., Ratner S., Gomonov K., Berezin A. Modeling Consumer and Industry Reaction to Renewable Support Schemes: Empirical Evidence from the USA and Applications for Russia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2020, 10(3), 158-167 <https://doi.org/10.32479/ijeep.8961>
 11. Ратнер С.В. Сальникова А.А. Вопросы максимизации положительных эффектов инновационных проектов по интеллектуализации энергосетей // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*, 2019. Т. 15. Вып. 3, стр. 548–563
 12. Матюшок В.М., Балашова С.А., Ревина С.Ю., Гомонов К.Г. Энергоэффективность и развитие умных сетей в регионах России // *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал*. 2019. № 1 (57). С. 2.
 13. Ратнер С.В., Лазанюк И.В. Популярность различных практик про-экологического поведения в России // *Экономический вестник ИПУ РАН*. 2020. Т. 1. № 2. С. 67-87.

References

1. Net Zero by 2050. A Road map for Global Energy Sector. IEA, 2021.
2. Global EV Outlook 2021. Accelerating ambitions despite the pandemic. IEA, 2021
3. Wang, S., Wang, J., Li, J., Wang, J., & Liang, L. (2018). Policy implications for promoting the adoption of electric vehicles: Do consumer’s knowledge, perceived risk and financial incentive policy matter? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 117, 58–69. doi:10.1016/j.tra.2018.08.014
4. Habich-Sobiegalla, S., Kostka, G., & Anzinger, N. (2018). Electric vehicle purchase intentions of Chinese, Russian and Brazilian citizens: An international comparative study. *Journal of Cleaner Production*. doi:10.1016/j.jclepro.2018.08.318
5. Santos, G., & Davies, H. (2020). Incentives for quick penetration of electric vehicles in five European countries: Perceptions from experts and stakeholders. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 137, 326–342. doi:10.1016/j.tra.2018.10.034
6. Ratner, S., Zaretskaya, M. (2018). Forecasting the Ecology Effects of Electric Cars Deployment in Krasnodar Region (Russia): Learning Curves Approach. *Journal of Environmental Management and Tourism*, (Volume IX, Spring), 1(25): 82-94. DOI:10.14505/jemt.v9.1(25).11.

7. Ratner S.V., Klochkov V.V. Analysis of the effectiveness of localization in Russia for the production of equipment for "green" energy // Financial analytics: problems and solutions, 2015, No. 38, pp. 2-14.
8. Ratner S.V., Iosifov V.V. Issues of economic feasibility of developing power engineering for renewable energy in Russia // Vestnik URFU, 2015, Vol. 14, No. 4, pp. 536-552.
9. Ratner S.V. Mechanisms of tax incentives for the development of "green" transport systems: the experience of Norway // Finance and Credit. - 2018. - Т. 24, No. 4. - P. 767 - 783.
10. Balashova S., Ratner S., Gomonov K., Berezin A. Modeling Consumer and Industry Reaction to Renewable Support Schemes: Empirical Evidence from the USA and Applications for Russia. International Journal of Energy Economics and Policy, 2020, 10(3), 158-167 <https://doi.org/10.32479/ijeep.8961>
11. Ratner S.V. Salnikova A.A. Issues of maximizing the positive effects of innovative projects for the intellectualization of power grids // National interests: priorities and security, 2019. V. 15. 3, pp. 548-563
12. Matyushok V.M., Balashova S.A., Revinova S.Yu., Gomonov K.G. Energy efficiency and development of smart grids in the regions of Russia // Regional economy and management: electronic scientific journal. 2019. No. 1 (57). P. 2.
13. Ratner S.V., Lazanyuk I.V. The popularity of various practices of pro-ecological behavior in Russia // Economic Bulletin of IPU RAS. 2020. Vol. 1. No. 2. P. 67-87.

Поступила в редакцию 15 октября 2021 г.