

Экономика и инновации / Economy and innovations

Оригинальная статья / Original article

УДК 621.313 + 614.8

[https://doi.org/ 10.31432/1994-2443-2024-19-3-31-45](https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-3-31-45)

Проблемы инновационного развития индустрии электромобилей в условиях замедления глобального «энергоперехода»

Мун Д. В.^{1,2} ✉, Попета В. В.³

¹ФГБУ Агентство «Эмерком» МЧС России, г. Москва, Российская Федерация

²НИЦ «Оценка рисков и предупреждение чрезвычайных ситуаций»

ФГБУ ВНИИ ГОЧС МЧС России, г. Москва, Российская Федерация

³Международное экспертное сообщество «www.Risk.today»,

г. Москва, Российская Федерация

✉ dima.mun2013@yandex.ru

Аннотация. На основе ретроспективного анализа эволюции всемирной индустрии электротранспорта за более чем столетнюю историю выделяются основные проблемные моменты, в первую очередь проблемы непрерывного глобального удорожания первичной энергии и техническое несовершенство электромобилей, которые сдерживали и продолжают сдерживать инновационное развитие данного вида транспорта. Предлагается ряд мер по повышению их безопасности и надежности эксплуатации.

Ключевые слова: электромобиль, инновации, цели устойчивого развития ООН, энергопереход, экология, возобновляемые источники энергии, пожарная безопасность, МЦНТИ

Финансирование. Финансирование отсутствовало.

Для цитирования: Мун Д. В., Попета В. В. Проблемы инновационного развития индустрии электромобилей в условиях замедления глобального «энергоперехода». *Информация и инновации*. 2024;19(3):31–45. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-3-31-45>

Problems of innovative development of the electric vehicle industry in conditions of global «energy transition» slowdown

Dmitry V. Mun^{1,2} ✉, Vladislav V. Popeta³

¹*FGBU Agency "Emercom" of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Moscow, Russian Federation*

²*1 Research Center "Risk Assessment and Prevention of Emergencies" of the Federal State Budgetary Institution All-Russian Research Institute of Civil Defense and Emergencies of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Moscow, Russian Federation*

³*International expert community "www.Risk.today", Moscow, Russian Federation*
✉ dima.mun2013@yandex.ru

Abstract. Based on the retrospective analysis of the evolution of the global electric transport industry over more than a century of its history, highlight the main problematic issues, primarily the problems of continuous global rise in the cost of primary energy and the technical imperfection of electric vehicles, which have held back and continue to hold back the innovative development of this type of transport, and propose a number of measures to improve their safety and operational reliability.

Keywords: electric vehicle, innovation, UN Sustainable Development Goals, energy transition, renewable energy, ecology, fire safety, ICSTI

Funding. No funding.

For citation: Mun D.V., Popeta V.V. Problems of innovative development of the electric vehicle industry in conditions of global «energy transition» slowdown. *Information and Innovations*. 2024; 19(3): 31–45. (In Russ.). <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-3-31-45>

«Самым многообещающим типом автомобиля в будущем можно считать электрический, но пока он ещё недостаточно усовершенствован. Электрические двигатели не дают ни шума, ни копоти, они, бесспорно, удобнее и совершеннее всех других...»
Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона, 1907 г.

Введение

Электротранспорт — вид транспорта, использующий в качестве источника энергии электричество, а в приводе электродвигатель. Сегодня многие эксперты говорят о начавшемся несколько лет назад буме электротранспорта как об образце инновационного развития, торжестве прогресса и ключевом элементе борьбы с глобальным потеплением [1]. И действительно, сегодня электромобили и им подобные средства передвижения: электробусы, электрокары, электрогрузовики, не говоря уже об электровелосипедах, электросамокатах и др. уже перестали быть редкостью и экзотикой на дорогах крупнейших мировых столиц.

Цель работы — на основе ретроспективного анализа выделить основные проблемные моменты, в первую очередь проблемы непрерывного глобального удорожания первичной энергии и техническое несовершенство электромобилей, которые сдерживали и продолжают сдерживать инновационное развитие электромобилей.

Инновационное развития индустрии электромобилей

По данным Международного энергетического агентства (МЭА, IEA) легковых электромобилей в 2022 году было реализовано 10,1 млн штук (электрокары 69% + гибридные автомобили 31%), при этом за истекшее десятилетие, за период 2012–2022 гг. количество эксплуатируемых легковых электромобилей на планете выросло аж в 136 раз! В 2022 году мировой парк легковых и легких коммерческих электромобилей (включая гибриды) превысил

26 млн штук. Причем более половины из них, как видно из представленного графика (рис. 1), фиксировались на дорогах Китая — 13,8 млн, на Европу приходится 7,8 млн машин, на США примерно 3 млн. Согласно сверхоптимистичным прогнозам того же МЭА, к концу нынешнего десятилетия мировой автопарк эта цифра должна вырасти до 145 млн единиц.

Следует отметить, что больше всего электрокаров продается в экономически развитых странах: Китае, США, странах Европы и др. Доля российских электрических авто по статистике ГИБДД на конец 2023 года составила 39,7 тыс. штук, плюс гибридных легковушек еще 219 тыс., что при общем автопарке легковых машин со всеми типами двигателей в 51,5 млн единиц менее 1% от всего парка в стране. Однако и в России спрос на электромобили скачкообразно растет. Так, по итогам 2023 года продажи легковых электрокаров выросли в 4,7 раза, до 14,09 тыс. штук¹.

На этом фоне многие ведущие автоконцерны представили общественности свои корпоративные программы по снижению доли традиционных авто и наращиванию производства электрокаров: американская Ford Motor Co пообещала к 2030 году продавать до 40% электромобилей; британская Jaguar Land Rover к 2039 году планирует полностью прекратить выпуск моделей с любыми двигателями внутрен-

¹ Полина Смертина "Логистика". Приложение №47 от 19.03.2024, Источник <https://www.kommersant.ru/doc/6564287?ysclid=m2iw9lu8qn107456414>

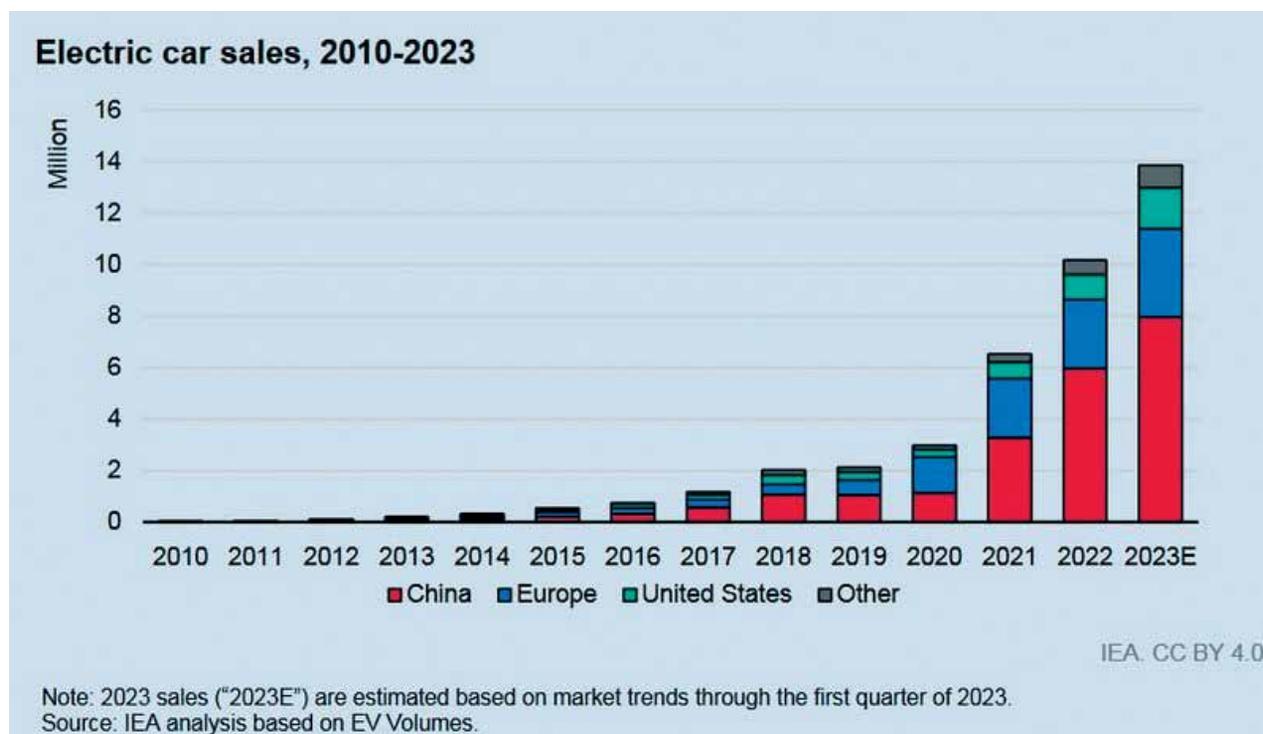


Рис. 1. График: мировой рынок легковых электромобилей, по данным IEA, продано в год, млн шт

Fig. 1. Graph: the global market of light electric cars, according to the IEA, sold per year, million units

Источник / Source: <https://3dnews.ru/1085753/publikatsiya-1085753>

него сгорания; шведская Volvo планирует перейти полностью на производство «экологичных» электромобилей уже к 2030 году.

На первый взгляд может показаться, что под натиском инновационного прогресса со стороны электромобилей машины с традиционными двигателями внутреннего сгорания (ДВС), использующие ископаемое топливо, в ближайшем будущем будут полностью и бесповоротно вытеснены с глобального транспортного рынка. И это соответствует целям устойчивого развития ООН (англ. Sustainable Development Goals (SDGs), разработанным в 2015 году и утвержденным Генеральной ассамблеей ООН в качестве «плана достижения лучшего и более устойчивого будущего для всех» [2]. Так, целью

№ 9 является «Создание прочной инфраструктуры, содействие обеспечению всеохватной и устойчивой индустриализации и внедрению инноваций», а целью № 13 «Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями», которая подразумевает сокращение использования углеводородного сырья для снижения скорости глобального потепления.

Впрочем, однозначно говорить о том, что будущее за электромобилем и дни традиционных авто сочтены, было бы по меньшей мере преждевременно. В начале 20-го века электромобили уже пытались занять доминирующее положение на глобальном автомобильном рынке. Их главные преимущества – тишина, экологичность, простота конструкции и вы-

сокий КПД — общеизвестны, а недостатки — ограниченность хода и нестабильность эксплуатации при экстремально низких температурах — при наличии достаточных инвестиций и привлечении талантливых изобретателей были вполне устранимы. Ведь одним из главных положительных свойств рыночной экономики является эффективность реагирования бизнеса, то есть предложения на общественные потребности — спрос.

Ведь уже сто лет назад электромобили обладали весьма приемлемыми потребительскими качествами: при крейсерской скорости в 32 км/час на одной зарядке можно было проехать 130 км. При этом мало кто помнит, что электромобиль стал первым дорожным транспортным средством, который аж в 1899 году преодолел планку скорости в 100 км/ч. В то время бензиновые авто не могли похвастаться такой резвостью.

Но главное качество — комфорт. Электромобили могли похвастаться удобным салоном с хорошей отделкой, и главное — они были более надежными в эксплуатации (там в принципе ломаться нечему) и практически бесшумными. Как раз жуткий шум и неприятные запахи, а также необходимость применения грубой физической силы для запуска бензинового двигателя и отталкивали от покупки машин с ДВС обеспеченных, уважаемых людей, особенно женщин, почему они и предпочитали электромобили.

И у электромобилей был другой неоспоримый плюс. В начале XX века в крупных городах США активно развивалась сеть зарядных станций. При этом бензостанций практически не было, а бензин приходилось покупать... в аптеках.

Возможно, технический прогресс пошел бы и дальше по пути совершенствования конструкции электромобилей

и устранения их недостатков. Но кое-что пошло не так. Электромобили вдруг скоростно сошли со сцены, уступив место бензиновым авто. Так, еще в 1910 году 38% всех продаваемых автомобилей в США были оснащены электродвигателями. Но уже спустя 10 лет этот показатель был равен нулю. С этого времени на рынке автопроизводителей стали абсолютно доминировать автомобили с ДВС.

И главной причиной данного разворота стала нефть, а точнее открытие больших месторождений в США и других странах, а также совершенствование методов ее переработки [3]. Нефтяные магнаты, такие как Джон Рокфеллер, вероятно пойдя на сговор с ведущими производителями автомобилей, такими как Генри Форд, приложили значительные усилия для того, чтобы в честной рыночной борьбе вытеснить электромобиль.

В результате топливо для ДВС стало дешевым и повсеместно доступным, автомобили с ДВС получили необходимые усовершенствования конструкции (например, зажигание), и стали более надежными, тихими и экономичными, а уж про запас хода и говорить нечего.

Главным движущим свойством рыночной экономики является стремление капиталистов получить максимальную прибыль при минимальных вложениях. Чем больше растет рынок — тем более выгодно вкладываться в инновации (рис. 2).

Несмотря на значительные инвестиции государств в возобновляемые источники энергии, из-за непрерывного роста населения Земли потребление углеводородного сырья вот уже почти двести лет непрерывно растет.

Здесь работает так называемый парадокс Джевонса — явление, широко описанное в экономической теории, когда технологический прогресс, увеличивающий

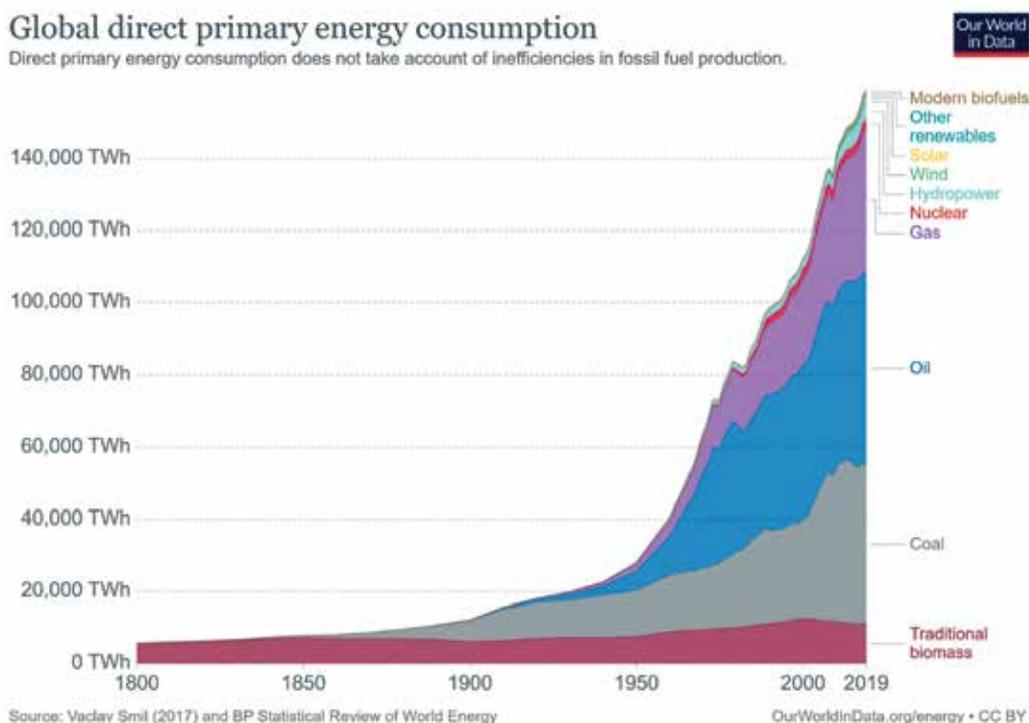


Рис. 2. График: глобальное потребление первичной энергии в мире с начала XIX века до наших дней

Fig. 2. Graph: global primary energy consumption in the world from the beginning of the 19th century to the present day

Источник / Source: Global direct primary energy consumption. Our World in Data.

эффективность использования какого-либо ресурса, увеличивает (а не уменьшает) объём его потребления. Этот эффект был описан еще в 1865 году, то есть во времена Первой технологической революции, английским экономистом Уильямом Стэнли Джевансом, который зафиксировал, что технологические усовершенствования тех лет, значительно увеличившие эффективность использования угля, вместо снижения потребления ископаемого топлива напротив, привели к повсеместному увеличению его использования [1].

То же самое произошло и с нефтью. Те автопроизводители, которые сделали ставку на ДВС, имели больше возможностей вкладываться в усовершенствование своей продукции, чем производители

электрокаров, терпевшие убытки на стремительно сокращавшемся рынке.

Таким образом именно потребители, которые в большинстве своем не сильно озабочены заботой о глобальной экологии в своем желании получить дешевое и эффективное средство передвижения, своими кошельками сделали решающий выбор в пользу автомобилей с ДВС и практически перестали приобретать тихие и уютные электромобильчики. И решающую роль в этом сыграла доступность нефти как главного энергоресурса той эпохи.

Исходя из вышеизложенного, напрашивается следующий вывод: не стоит рассматривать перспективы развития мирового рынка электротранспорта без при-

вязки к трендам мирового рынка энергоносителей.

А главным нынешним трендом мирового рынка энергоносителей является непрерывный рост спроса на фоне непре-

рывно растущей численности населения Земли (рис. 3). По состоянию на август 2024 года население Земли составляет 8,17 млрд человек. По прогнозам от департамента ООН по экономическим и со-

World population estimates and UN projection, 10,000 BCE to 2100

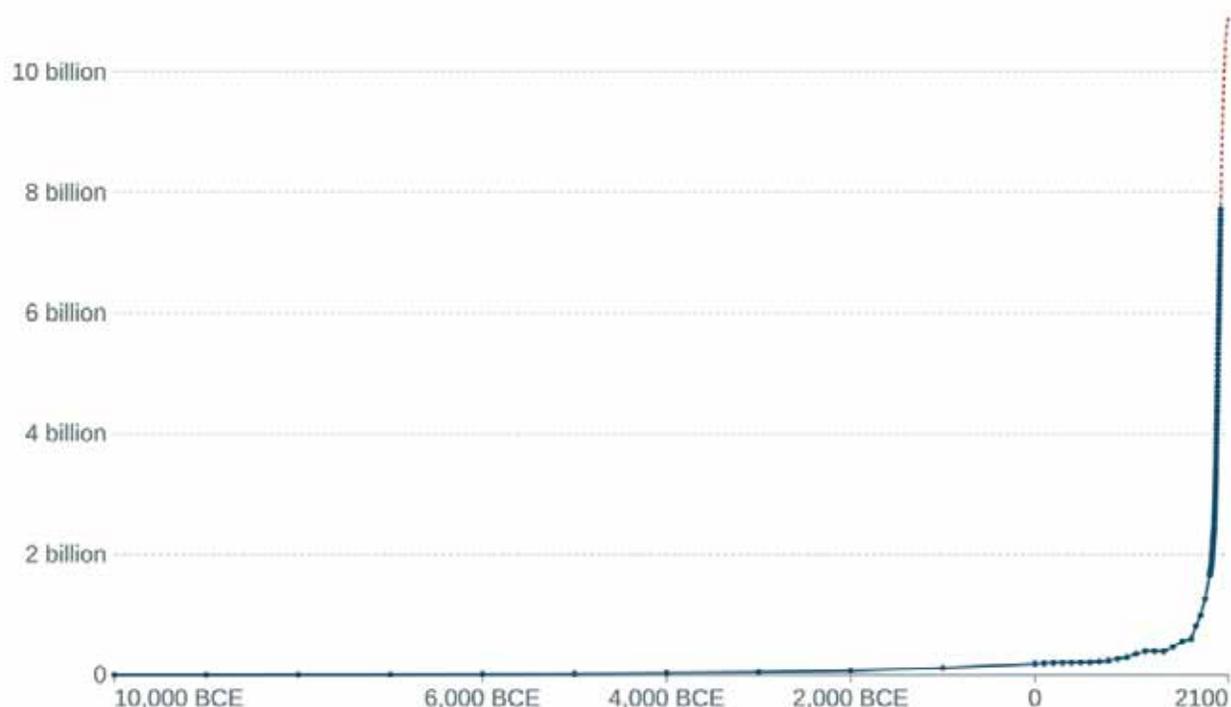


Рис. 3. График: динамика численности населения мира с 10 000 года до н.э. по 2100 год н.э. (прогноз ООН)

Fig. 3. Graph: the dynamics of the world's population from 10,000 BC to 2100 AD (UN forecast)

Источник/Source: https://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Земли

циальным вопросам (ДЭСВ) ООН, в ближайшие 60 лет население Земли продолжит расти, достигнув 10,3 млрд к середине 2080-х годов. В ООН отдельно подчеркивают, что вероятность достижения пика в этом веке составляет 80%.

Поэтому основным вызовом мировой нефтяной отрасли в XXI веке является необходимость обеспечения постоянно увеличивающегося спроса со стороны потребителей в условиях значительного истощения запасов нефтяных ресурсов

в традиционных добывающих регионах. Этим же обусловлен тот факт, что стабильный спрос на углеводороды в совокупности с усложнением условий его добычи формирует закономерный рост стоимости нефтепродуктов, необходимых для автомобилей с ДВС. И сегодня бензин и дизель уже не столь дешевы для потребителей, как это было сто лет назад.

Более того, страны экспортеры нефти сегодня находятся в более выгодном экономическом положении, чем экономи-

чески развитые страны-импортеры, вынужденные идти на условия, диктуемые картелем ОПЕК+. И экономически развитые страны во главе с США не может не беспокоить сложившееся положение дел. Первая попытка снизить зависимость от нефти и заодно придать импульс развитию индустрии возобновляемых источников энергии (ВИЭ), или так называемой зеленой энергетике, была предпринята Америкой еще в середине 70-х годов прошлого века. Так, после первого нефтяного шока 1973 года, последовавшего за войной «Судного дня» и повышения арабскими странами нефтяных цен для поддержавших Израиль, США и его союзников, цена на нефть на американском рынке взлетела практически в четыре раза — с трех до двенадцати долларов за баррель. В своём выступлении 18 апреля 1977 года президент США Джимми Картер выступил с обращением к нации, призвав потребителей «оглянуться назад в историю, чтобы понять нашу энергетическую проблему. Дважды за последние несколько сотен лет люди меняли способы использования энергии... Поскольку сейчас у нас заканчиваются газ и нефть, мы должны быстро подготовиться к третьему изменению — к строгому сохранению и возобновлению использования угля, а также к постоянным возобновляемым источникам энергии, таким как солнечная энергия» [4].

Окончательно термин «энергопереход» к новым и возобновляемым источникам энергии был оформлен в качестве глобального тренда уже после второго нефтяного шока 1979 года (Иранская революция), принятием соответствующей резолюции на конференции Организации Объединённых Наций в Найроби 1981 года.

Именно под эгидой защиты экологии и перехода к зеленой энергетике, а также

благодаря наличию политической воли у крупнейших экономически развитых стран — по совместительству крупнейших потребителей углеводородов — началась «вторая жизнь» индустрии электромобилей. И действительно, под удобоваримым «соусом» защиты окружающей среды от нарастающих климатических изменений, связанных с глобальным потеплением, ряд стран-импортеров нефтегазового и угольного сырья решил слезть с сырьевой зависимости и начал системно вкладывать государственные ресурсы, в том числе заемные и собираемые с добросовестных налогоплательщиков, в развитие индустрии электротранспорта, в первую очередь в городской среде.

И именно вследствие инвестирования огромных государственных средств в разработку и производство электрокаров, в создание необходимой для них инфраструктуры, в льготы и субсидии всем потребителям, которые сделают «правильный» выбор в пользу покупки электромобиля, и появились весьма продвинувшиеся, по сравнению с прошлым веком, в техническом исполнении «Tesla» и им подобные авто.

Но так ли на самом деле экологически чисты электромобили? Ведь обычные электростанции, которые по замыслу должны их заряжать «чистой энергией», также оставляют после себя продукты переработки. А ныне действующих ветряных, солнечных и даже гидроэлектростанций на обеспечение потребностей даже существующего автопарка электромобилей, не говоря уже о покрытии будущих потребностей растущего сегмента электромобилей, явно не хватит.

Более половины (55%) общемировых затрат на борьбу с климатическими изменениями за 2011–2018 годы было потрачено на солнечную и ветровую энергетику

ку, и другие возобновляемые источники энергии (ВИЭ) — в сумме 2,0 триллиона долларов. Несмотря на это, в 2018 году ветровая и солнечная энергетика производила всего 3% от мирового энергопотребления, в то время как ископаемые энергоносители (нефть, уголь и газ) производили в общем 85% [5].

Продолжающиеся гигантские государственные и частные инвестиции в ВИЭ (в 2021 году в мире было вложено более 365,9 млрд долларов США) позволили увеличить их суммарную мощность. В мировом энергобалансе в 2022 году она выросла до 12% (без учета ГЭС, но с учетом сжигания биотоплива)². Мировыми лидерами по установленной электрической мощности ВИЭ являются Китай, США, Бразилия, Индия и Германия.

Тем не менее, несмотря на все принимаемые по «энергопереходу» меры, в структуре мировой выработки электрической энергии в 2021 году весьма неэкологичный каменный уголь остался доминирующим видом топлива, используемым при производстве электрической энергии, а его доля в суммарной выработке электрической энергии даже увеличилась по сравнению с 2020 годом с 35,1% до 36%. Мировыми лидерами по добыче и потреблению угля являются Китай, Индия, США. То есть очевидно, что для крупнейших экономических держав генерации «зеленой энергии» явно не хватает, и представить себе в ближайшее время полный «энергопереход», например, экономики Китая от сжигания угля к ВИЭ представляется чем-то из области фантастики.

Также следует отметить широко известный факт, что традиционные ВИЭ — солнечные панели и прочие ветряки,

² Источник: IRENA: Renewable Capacity Statistics 2022

даже будучи введенными в строй, требуют больших расходов на их содержание, и поэтому не могут рыночно конкурировать с традиционной энергетикой, а существуют сегодня только при господдержке. И чтобы выйти из положения и найти источники продолжения развития ВИЭ, страны ЕС обложили дополнительным налогом страны, использующие ископаемое топливо для производства ветряков и панелей, также которые идут на установку в ЕС и США. Однако по мере роста объемов установленной мощности ветряков и солнечных панелей, далее ВИЭ требуется всё больше и больше субсидий, и это замкнутый круг.

Поэтому неудивительно, что без поддержки на госуровне, в «честной» рыночной конкуренции электрокары по-прежнему сильно проигрывают автомобилем с ДВС. Они значительно дороже, капризны в экстремальных климатических условиях, и по-прежнему не имеют такого запаса хода, то есть по сути такой свободы передвижения, как бензиново-дизельные конкуренты. При этом если любой современный автомобиль с ДВС имеет ресурс от 100 тыс. км пробега и более, то для аккумулятора электрокара, согласно оценкам потребителей, уже после 50 тысяч километров пробега потеря емкости составляет 20% и более³.

Также сдерживающим развитие электротранспорта фактором является стабильный рост цен на электроэнергию. При этом в тех же самых вышеупомянутых странах, которые активно реализуют комплексный переход на возобновляемую «зеленую энергетiku», рост цен на бытовое электричество растет намного бы-

³ Источник <https://profile.ru/cars/chezskolko-let-ljudi-smogut-polnostju-peresestna-elektromobili-i-chto-iz-etogo-vyjdet-882103/?ysclid=m2k44ftb80396316830>

стрее роста стоимости первичных энергоносителей. И это связано напрямую с попыткой внедрить в национальные энергосети, основную долю которых составляет энергия углеводородного сырья или «мирный атом», нестабильную энергию ветряков и солнечных панелей.

И наконец, весьма чувствительным ударом по рынку электромобилей стал факт, что вторичного рынка продаж электромобилей не существует: на практике выяснилось, что автомобили с изношенным аккумулятором практически невозможно продать, но при этом очень дорого утилизировать. Разработка доступной технологии утилизации отработанных аккумуляторов еще остается вопросом, над которым автопроизводителям придется серьезно задуматься в ближайшем будущем.

Наглядным примером является тот факт, что когда в 2017 году власти Гонконга (Сянган) одного из самых богатых административных районов Китая и одного из главных рынков сбыта электрокаров «Tesla», отменили налоговые льготы для этого транспорта, то продажи «Tesla» моментально прекратились. Потребитель, голосующий своим кошельком за тот или иной продукт, в состоянии сделать рациональных выбор. Если, конечно, он не является «зеленым активистом».

По данным лондонской исследовательской компании Rho Motion, в 2023 году в мире было продано 13,6 млн электромобилей, включая полностью электрические и гибридные автомобили. Это на 31% больше, чем в 2022 году. Но при этом в 2022 г. прирост продаж к предыдущему году составил 60%. То есть темпы роста резко замедляются⁴.

⁴ <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/global-electric-car-sales-rose-31-2023-rho-motion-2024-01-11/>

При этом, по данным маркетингового агентства Hedges & Company (США), на конец 2023 года во всем мире функционируют 1,47 млрд автомобилей. При желании можно подсчитать, во сколько раз надо еще увеличить добычу лития, никеля и других редкоземельных металлов, чтобы обеспечить переход с ДВС на электродвигатель хотя бы половины ныне колесящих по дорогам мира автомобилей. А каков будет ущерб для глобальной экологии, если добыча лития в промышленных масштабах тоже наносит большой ущерб окружающей среде? Ведь общеизвестно, что для производства типичного электромобиля используется в 6 раз больше сырья, чем для автомобиля с двигателем внутреннего сгорания (ДВС). Таким образом, чтобы обеспечить пересадку с ДВС на электроавто хотя бы на 50 млн потребителей, необходимо по разным оценкам удвоить мировую добычу лития, никеля, кобальта, марганца и других редкоземельных металлов. А это, в свою очередь, ведет к пропорциональному увеличению энергозатрат углеводородного сырья.

Сегодня во многих странах, в которых правительства продолжают сохранять льготные программы приобретения электромобилей, потребители уже «не ведутся» на благородные лозунги и призывы спасти планету и беречь экологию, а выбирают классические авто с ДВС. Ведь добыча лития и других редкоземельных металлов — очень неэкологичные процессы, при которых убиваются подземные воды, а местность превращается в пустыню.

Важно отметить, что наметившийся кризис всей индустрии «зеленой энергетики» вынуждает акул капитализма ради поддержания своих доходов на фоне снижающегося спроса сокращать издержки производства. В том числе замораживать программы по техническим инновациям,

в том числе в безопасность эксплуатации производимых ими изделий. То есть фактически повторять то, что уже случилось более ста лет назад.

Безопасность и надежность эксплуатации электромобилей

Рассмотрим самый главный и пока еще не устраненный технический недостаток электромобилей — они горят из-за использования в конструкции литий-ионных аккумуляторов. Причем горят так, что воспламенение по любой причине (не обязательно авария или умышленный поджог, а в т.ч. самовозгорание) как пра-

вило приводит не только к полной потере самого авто, но и значительному нанесению ущерба окружающей среде. На данный момент эффективно потушить электромобиль стандартными средствами пожаротушения (вода, пена) невозможно. Так, на тушение одного электромобиля затрачивается в десятки раз больше воды, чем на добычный бензиновый авто.

Например, долгое время единственным средством защиты от возгорания на популярных и продававшихся миллионными тиражами автомобилях «Tesla» была лишь инструкция по их тушению (рис. 4), в которой указывалось, что на ту-

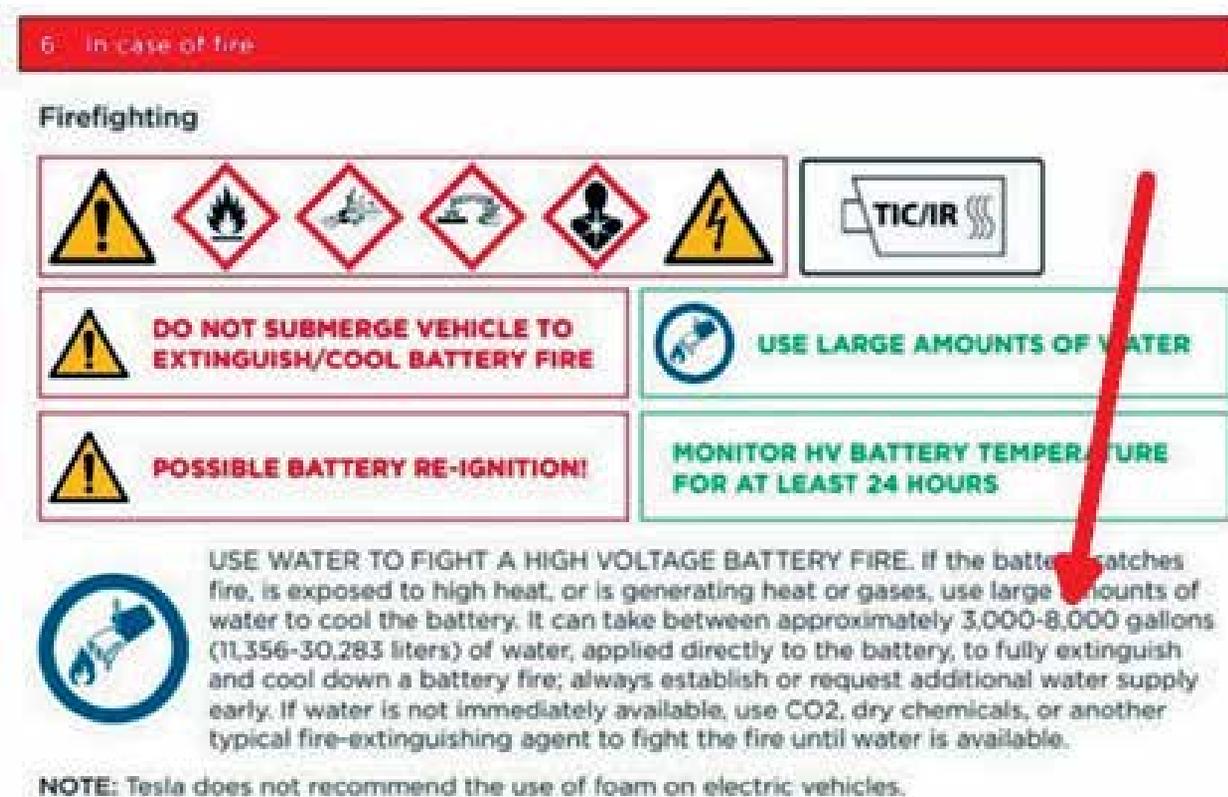


Рис. 4. «Вам понадобится от 3 до 8 тысяч галлонов воды, чтобы охладить и потушить горящий аккумулятор»

Источник: Официальная инструкция электромобилей марки «Tesla»

Fig. 4. "You will need from 3 to 8 thousand gallons of water to cool and extinguish a burning battery"

Source: The official instructions of electric vehicles of the brand «Tesla»

шение их продукции придется затратить примерно в десять раз больше воды, чем при тушении автомобиля с ДВС. В последнее время, на фоне серии резонансных катастроф, в том числе зафиксированных на видео самовозгораний, руководство «Tesla» вроде всерьез занимается решением данной проблемы: на новых моделях даже стали устанавливать некие штатные системы предотвращения пожаров и их быстрого устранения, которые, однако, являются пока недостаточными.

В последние годы по миру прокатилась волна пожаров, источниками которых стали электромобили, сопровождавшиеся человеческими жертвами и большим экономическим ущербом [6]. Например, 16 февраля 2022 года в результате пожара на сухогрузе *Felicity Ace* у берегов Азорских островов, вызванного возгоранием аккумулятора одного из электромобилей марки Фольксваген, сгорело четыре тысячи новых элитных автомобилей. Несмотря на все попытки потушить пожар стандартными средствами, 1 марта 2022 года судно догорело и затонуло. Общая стоимость только автомобилей на борту утраченного судна оценивается в \$401 млн.

Другой пример. На подземной парковке жилого дома в Южная Корея 12 августа 2024 г., загорелся электромобиль Mercedes-Benz EQE. Пострадало 140 автомобилей, 23 человека получили ранения, более 700 жителей многоэтажного дома были эвакуированы.

Именно факт неустранимой пожароопасности является наиболее часто негативно освещаемым со стороны ярых противников электромобилей. И именно этот фактор может сыграть решающую роль в том, что на фоне уменьшения доходов от продаж электромобилей мировые автопроизводители перестанут вкладывать средства в инновационное развитие своих

изделий, в их безопасность и удобство эксплуатации.

Мы убеждены в том, что главная возможность потушить пожар в электромобиле, с учетом его особенностей конструкции и протекания в ней химических реакций, должна быть изначально заложена производителем в его конструкции. И именно эта мера в лучшей степени спасет жизни водителей, пожарных, и будет способствовать защите окружающей среды.

Исторически сложилось, что разработка средств безопасности технических объектов идет всегда с запозданием относительно коммерциализации и вывода на широкий рынок технических объектов. Следовательно, законодательно на государственном уровне требуется закрепить порядок и объемы инвестирования в случае коммерциализации научных разработок по безопасности электромобилей.

Также в сложившихся политических условиях в целях повышения безопасности и недопущения повторной стагнации индустрии автотранспорта необходимо развивать декларирование целей безопасности на площадках международных межгосударственных организаций, имеющих за своими плечами долгосрочную историю выстраивания конструктивного и взаимовыгодного международного сотрудничества [7]. К таким организациям, в которых повестка дня выстраивается на равноправной основе с учетом мнения всех участников сообщества, относятся основанный в 1969 году для решения задач обеспечения международного обмена научной и технической информацией Международный центр научной и технической информации (МЦНТИ), вот уже более пятидесяти пяти лет являющейся самостоятельной международной организацией зарегистрированной в реестре ООН.

Общий географический охват, значительные позитивные исторические заделы в части создания и поддержания международной системы научной и технической информации и баз данных и поддержке актуальных исследований, а также прочные личные контакты страновых представителей позволяют со стороны членов МЦНТИ в целом активизировать повестку дня в части выработки эффективных механизмов инновационного развития с целью реализации мер по достижению Целей устойчивого развития ООН.

Заключение

В работе выделены основные проблемные моменты, которые сдерживали и продолжают сдерживать инновационное развитие электромобилей.

Сегодня, следуя законам рыночной экономики, именно государства как основные игроки на рынке электромобилей, должны формировать и доводить до производителей требования к безопасности серийных электромобилей, вынуждать их вкладываться в соответствующие научные разработки.

Первоочередной задачей является привлечение внимания регулирующих, надзорных и законодательных национальных органов к проблеме разработки превентивных мер и стандартов и их добровольно — принудительного обеспечения пожарной безопасности всех производящихся электромобилей.

Предложен ряд мер по повышению безопасности и надежности эксплуатации электромобилей.

ВКЛАД АВТОРОВ

Д. В. Мун – концепция, подготовка и редактирование текста.

В. В. Попета – концепция, сбор информации.

Все авторы одобрили окончательную версию статьи.

CONTRIBUTION OF THE AUTHORS

Dmitry V. Mun – the concept, preparation and editing of the text.

Vladislav V. Popeta – concept, collection of information.

All the authors approved the final version of the article.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare no relevant conflict of interests.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Клаус Шваб, Николас Дэвис. Технологии четвёртой промышленной революции. Эксмо, 2018. 320 с. ISBN978–5–04–095565–7
Klaus Schwab, Nicholas Davis. Shaping The Fourth Industrial Revolution. Eksmo, 2018. 320 p. ISBN978–5–04–095565–7
2. Умнова-Конюхова И. А. Генерология и футурология права: тенденции и прогноз развития: монография. Москва: РАН, ИНИОН, 2023. 161 с. ISBN978–5–248–01051–6

- Umnova-Koniukhova I. A. Genderology and futurology of law: trends and forecast of development: monograph. Moscow: RAS, INION, 2023. 161 p. ISBN978–5–248–01051–6
3. Дэниел Ергин «Добыча. Всемирная история борьбы за нефть, деньги и власть», М.: Альпина Паблишер, 2011. 944 с.
Daniel Yergin «The Prize: The Epic Quest for Oil, Money & Power», М.: Alpina Publisher, 2011. 944 p.
4. Сизов А. А. Четвертый энергопереход в мировой энергетике: технологический и энергетический суверенитет России. *Политика и Общество*. 2023;(4):1–13. <https://doi.org/10.7256/2454-0684.2023.4.43485>
Sizov A. A. The Fourth Energy Transition in the Global Energy Sector: Russia's Technological and Energy Sovereignty. *Politics and Society*. 2023;(4):1–13. (In Russ.). <https://doi.org/10.7256/2454-0684.2023.4.43485>
5. ÓhAiseadha C.; Quinn G.; Connolly R.; Connolly M.; Soon W. Energy and Climate Policy — An Evaluation of Global Climate Change Expenditure 2011–2018. *Energies*. 2020; 13(18): 4839. <https://doi.org/10.3390/en13184839>
О'Айседа К., Куинн Г., Коннолли Р., Коннолли М., Сун У. Энергетическая и климатическая политика — оценка глобальных расходов на борьбу с изменением климата в 2011–2018 гг. *Energies* 2020, 13(18): 4839. (In Engl.). <https://doi.org/10.3390/en13184839>
6. Мун Д. В., Попета В. В. «Предупреждение техногенных катастроф: Книга 3», Издательство Директмедиа Паблишинг, 2023 г, 200 с. ISBN: 978–5–4499–3535–9.
Mun D. V., Popeta V. V. «Preventing man-made disasters: Book 3», Direct Media, 2023 г, 200 с. ISBN: 978–5–4499–3535–9.
7. Мун Д. В., Попета В. В. Международное сотрудничество России в области адаптации к климатическим изменениям. *Информация и инновации*. 2022; 17(4):5–16. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2022-17-4-5-16>
Mun D. V., Popeta V. V. International cooperation of the Russian Federation in the field of adaptation to climate changes. *Information and Innovations*. 2022;17(4):5–16. (In Russ.). <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2022-17-4-5-16>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Дмитрий Вадимович Мун, кандидат экономических наук, заместитель директора ФГБУ Агентство «Эмерком» МЧС России, ведущий научный сотрудник 1 НИЦ «Оценка рисков и предупреждение чрезвычайных ситуаций» ФГБУ ВНИИ ГОЧС МЧС России; <https://orcid.org/0000-0002-2829-8000>; e-mail: dima.mun2013@yandex.ru

Владислав Владиславович Попета, кандидат технических наук, почётный энергетик РФ, со-основатель и президент Международное экспертное сообщество «www.Risk.today»; e-mail: info@risk.today

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Dmitry V. Mun, PhD Economics, Deputy Director of FGBU Agency "Emercom" EMERCOM of Russia, Leading Researcher 1 Research Center "Risk Assessment and Prevention of Emergency Situations" Federal State Budgetary Institution All-Russian Research Institute of Civil Defense and Emergencies of the Ministry of Emergency Situations of Russia; <https://orcid.org/0000-0002-2829-8000>; e-mail: dima.mun2013@yandex.ru

Vladislav V. Popeta, PhD Technical Sciences, Honorary Power Engineer of the Russian Federation, co-founder and president of International expert community “www.Risk.today”; e-mail: info@risk.today

Received / Поступила в редакцию 22.09.2024

