

ЗЕЛЕНОЕ БУДУЩЕЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЭКОНОМИКЕ ЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ

© 2022 Мазунова А.М., Крайнов Ф.Т., Журова Л.И.

Самарский университет государственного управления
«Международный институт рынка», г. Самара, Россия

В работе представлен краткий обзор направлений развития мировой автомобильной промышленности в условиях перехода к экономике чистой энергии. Проведен обзор этапов развития электромобильности как актуального направления экологизации автомобильного транспорта, анализ состояния и тенденций развития мирового рынка электромобилей, выявлены проблемы и драйверы развития электромобильности.

Ключевые слова: автомобильная промышленность, возобновляемая энергия, невозобновляемая энергия, электромобильность.

Использование возобновляемой (чистой) энергии в постиндустриальном обществе становится приоритетной задачей, поскольку её источниками являются солнце, ветер или вода, не предполагающие выбросов CO_2 , как в случае извлечения энергии из ископаемого топлива (нефть, газ, уголь).

Автомобильная промышленность – одна из отраслей реального сектора экономики, которая требует много энергии и оказывает негативное воздействие на окружающую среду, поскольку при производстве транспортных средств, а также при последующей их эксплуатации происходит большое количество вредных выбросов. Так, в 2019 году 18% мировых выбросов CO_2 от сжигания топлива были отнесены на счет автомобильного транспорта [1].

В целях повышения экологичности транспортных средств вводятся и постоянно ужесточаются экологические стандарты, регламентирующие предельные нормы вы-

бросов автотранспорта. В 1988 году в Европе были приняты первые нормы Евро 0 (Европейские экологические стандарты), регламентирующие содержание в выхлопе автомобилей углеводородов, оксидов азота, угарного газа и твердых частиц. В настоящее время в ЕС действует стандарт Евро 6 (рис. 1).

В декабре 2015 года в Париже было подписано климатическое соглашение, в котором поставлена цель не допускать повышения температуры более чем на 2°C (а при возможности – не выше $1,5^\circ\text{C}$).

Для снижения выбросов CO_2 и других выбросов в выхлопах автомобилей мировые автомобильные корпорации ищут экологически безопасные альтернативы: создание гибридных автомобилей (одновременное использование двигателя внутреннего сгорания и электромотора); разработка и производство электромобилей; использование водородного топлива и т.п. (рис. 2).

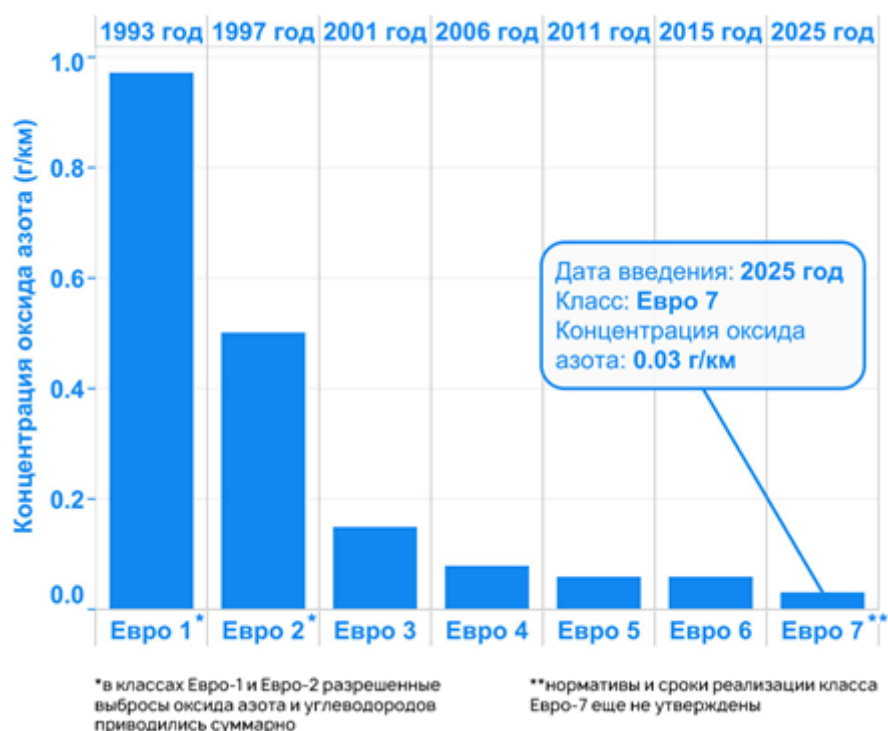


Рисунок 1 – Эволюция Европейских экологических стандартов

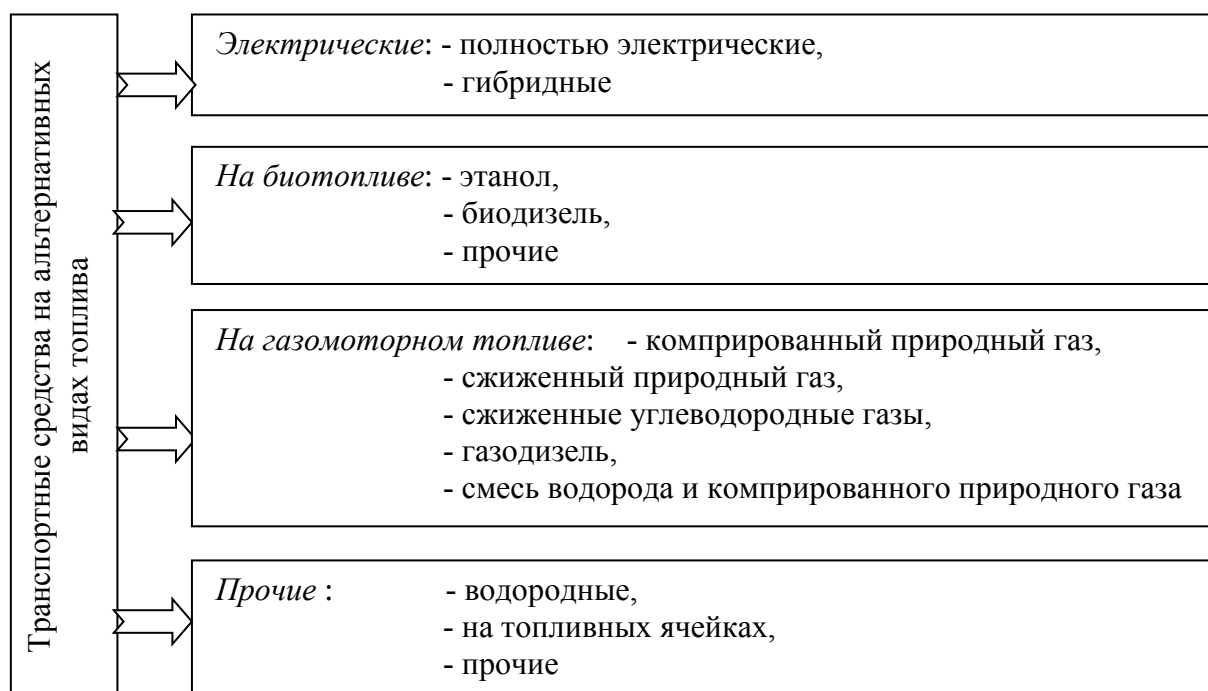


Рисунок 2 – Классификация транспортных средств на альтернативных видах топлива

Рассмотрим в рамках данной работы подробнее одно из направлений развития зелёной автомобильной промышленности – производство электромобилей.

Обратимся к истории создания электромобилей.

О создании электрифицированных автомобилей задумывались давно. Ещё в 1828 году венгерский изобретатель Аньош Йедлик смастерил передвигающуюся на электрической энергии тележку. Это изобретение послужило мощным толчком в развитии данного направления инженерии.

В 1931 году ученый Никола Тесла заменил традиционный двигатель сгорания опытной модели на электродвигатель мощностью 80 лошадиных сил. Но Тесла прекратил эту работу из-за того, что окружающие стали обвинять его едва ли не в чёрной магии.

Возрождение интереса к электромобилям произошло в 1960-е годы из-за экологических проблем автотранспорта, а в 1970-е годы – еще и из-за резкого роста стоимости топлива в результате энергетических кризисов.

Популярность электромобилей на международном рынке возобновилась в 1990-е годы в США, когда Калифорнию признали одним из самых загазованных регионов. Корпорация General Motors отреагировала одной из первых и с 1996 года начала серийный выпуск модели EV1 с электрическим приводом. Однако очень скоро General Motors отзывает электромобили у автовладельцев и уничтожает их, объясняя это окончанием срока службы аккумуляторов. Сегодня причина таких мер представляется более или менее прозрачной: нефтяной бизнес мог потерять миллиарды долларов дохода из-за электромобилей.

Однако ужесточение требований экологичности заставило вернуться к вопросам создания электромобилей.

В 2008 году Tesla Motors начала выпуск спортивного электромобиля Tesla Roadster, не уступавшего по ходовым качествам (динамика разгона и максимальная скорость) обычным автомобилям.

В 2009 году был представлен электромобиль Toyota Prius Plug-in, в котором была реализована возможность зарядки аккумуляторов от розетки, до этого батареи заряжались от бензинового двигателя или благодаря системе рекуперативного торможения (тормозим – заряжается).

Сейчас на рынке предлагается множество моделей электромобилей и гибридов.

Существуют проблемы развития электромобильности. Производство и эксплуатация электромобилей имеют свои плюсы и минусы.

Несомненным преимуществом электромобилей является отсутствие вредных вы-

бросов в процессе эксплуатации автомобиля.

Добыча лития и других компонентов для производства аккумуляторов, изготовление и утилизация аккумуляторов, повышение нагрузки на электросеть для зарядки электромобилей являются одними из основных проблем развития электромобильности, над решением которых уже работают специалисты в этой сфере.

За циклы зарядки/разрядки аккумуляторов отвечает химическая реакция, возникающая в результате взаимодействия нескольких химических элементов, в числе которых: литий, кобальт, марганец и неодим. К сожалению, это природные ресурсы, которые имеются в ограниченном количестве.

Станции зарядки электромобилей требуют много энергии, которую по большей части получают от угольных и атомных станций, то есть невозобновляемых источников энергии.

Правительство Великобритании публично пообещало отказаться от машин с двигателем внутреннего сгорания к 2050 году. Профессор Херрингтон с коллегами подсчитали, что для этого придётся удвоить мировое производство кобальта, а также тратить на производство аккумуляторных батарей лишь для одной страны весь добываемый на планете неодим и три четверти лития, кроме того, для полного перехода на электромобили Великобритании потребуется половина всей меди, добываемой на Земле за год [2].

Аналитики Thomson Reuters Джон Бернстен и Фрэнк Милам построили математическую модель того, как изменится электропотребление в случае полного перехода к производству электромобилей к 2040 году. Оказалось, что миру потребуется 1350 дополнительных тераватт-часов для зарядки электрокаров к 2040 году. Если провести подсчёты на длинном цикле, то окажется, что к моменту окончательного вывода из эксплуатации состарившихся бензиновых и дизельных автомобилей – примерно к 2050 году – потребление электричества со стороны электрокаров достигнет 3000 тераватт-часов [3]. Примерно столько сейчас тратит весь Евросоюз.

Другими проблемами развития электро-мобильности, над которыми работают ведущие автомобильные корпорации, являются следующие:

- малый пробег большинства электро-мобилей на одной зарядке;
- длительное время зарядки аккумуляторов по сравнению с заправкой автомобилей с двигателем внутреннего сгорания;

- недостаток зарядной инфраструктуры;
- проблемы утилизации аккумуляторов, которые содержат ядовитые компоненты и кислоты.

Состояние и тенденции развития мирового рынка электромобилей.

Электромобили продаются в мире с рекордной скоростью (рис. 3) [4].

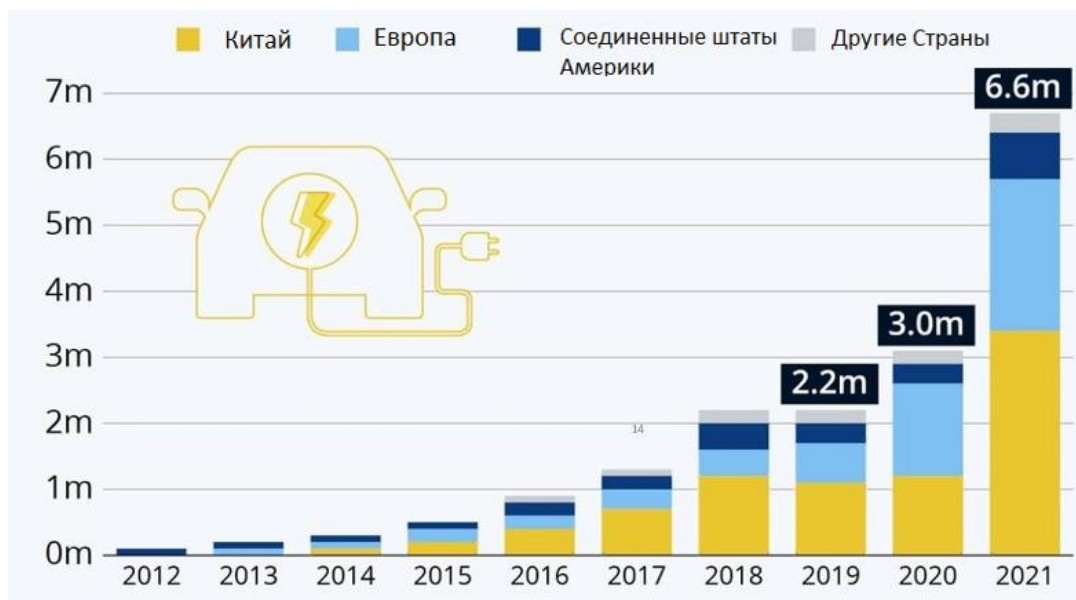


Рисунок 3 –Динамика мировых продаж электромобилей, млн шт.

Продажи электромобилей в Европе в 2021 году выросли, достигнув отметки в 1,4 млн единиц, обогнав Китай, где количество электромобилей составило 1,3 млн единиц, а также США, где число проданных электромобилей составило 328 тыс. единиц.

Покупателей электромобилей поощряют субсидии от правительств, а также наличие десятков новых моделей автомобилей, в том числе гибридных.

На октябрь 2021 года рейтинг продаж электромобилей в Европе распределился следующим образом: на первом месте с большим отрывом лидирует Tesla Model 3; на втором месте – Volkswagen ID.3; на третьем месте – Renault Zoe.

По данным Европейской ассоциации автомобильных производителей, продажи аккумуляторных электромобилей (BEV) в Евросоюзе по итогам I-го квартала 2022 года выросли на 53,4% и составили 224 145 автомобилей. Из четырех крупнейших рынков Евросоюза наибольший рост наблюдал-

ся в Испании (+110,3%), за ней следуют Франция (+42,7%) и Германия (+29,3%) [5].

По прогнозам International Energy Agency, мировой парк электромобилей в 2030 году может достигнуть 230 млн единиц, что составит 12% автопарка [4].

Официальные российские продажи электромобилей начались осенью 2011 года. Первопроходцем на российском рынке стал Mitsubishi i-MiEV (63 лошадиные силы, запас хода на одной зарядке – 150 километров). Правда, в первые три месяца был продан всего 41 электромобиль из-за высокой цены. На 01.01.2021 г. парк электромобилей в России составил свыше 10,8 тыс. единиц (значительная часть которых приходится на поддержанные электромобили) [6].

Основными причинами слабого развития российского рынка электромобилей являются отсутствие локальных современных разработок в области легкового электро-транспорта, отсутствие должной зарядной инфраструктуры, государственного стиму-

лирования потребительского спроса, высокие цены на электромобили. Также важными факторами, сдерживающими продажи электромобилей в России, являются необходимость преодолевать большие расстояния, требующая периодической подзарядки аккумуляторов, и низкие температуры, при которых часть энергии утрачивается [7].

Драйверами развития электромобильности в мире являются:

- переход к углеродной нейтральности (Евросоюз планирует достижение углеродной нейтральности к 2050 году, США намерены к 2030 году на 50% сократить выбросы CO₂ в атмосферу по сравнению с уровнем 2005 года);

- государственные меры стимулирования спроса на электромобили. Так, например, в Китае еще в 2010 году на государственном уровне была принята интенсивная программа развития электрического транспорта, введены госсубсидии на покупку электромобилей (изначально она действовала в пяти крупнейших городах и достигала 60 тысяч юаней (7900 евро), сейчас – субсидии стали меньше – максимум 3000 евро);

- увеличение количества моделей электромобилей и снижение стоимости аккумуляторов [4, 8].

Реализация программ развития электрического транспорта и снижение стоимости аккумуляторов приводит к снижению средней цены электромобилей (рис. 4) [9].

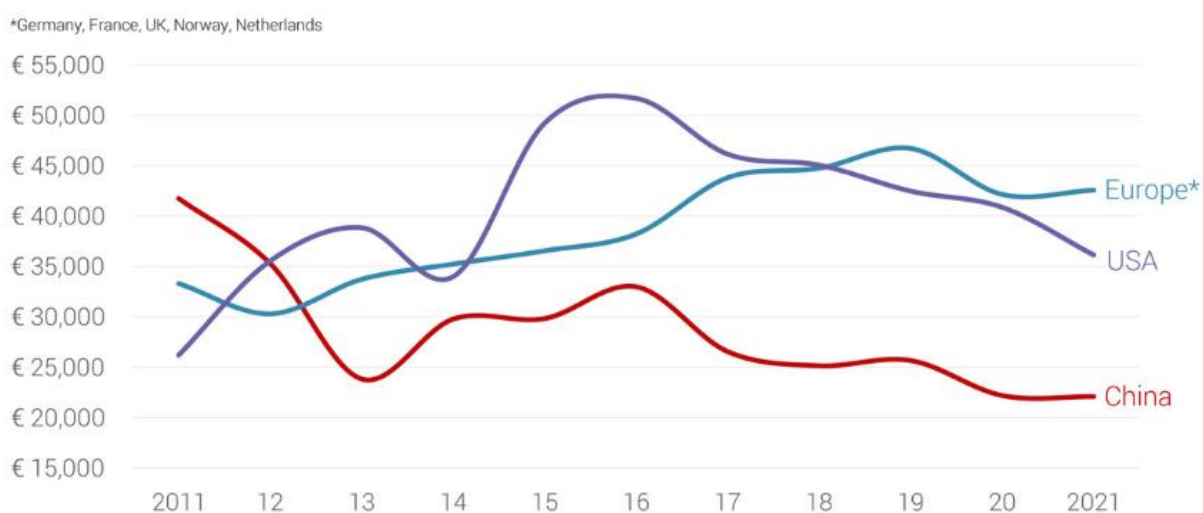


Рисунок 4 – Динамика изменения средней цены электромобилей в Китае, Европе и США в 2011–2021 гг.

Рост доли электромобилей пока тормозит дефицит полупроводников. Так, из-за недостатка микрочипов в первом квартале 2021 года потери производства составили 1,4 млн электромобилей [10]. Также перед производителями встает другое препятствие – подорожание цен на литий, основной элемент для аккумуляторных батарей. Аккумулятор до сих пор остается самым дорогим компонентом электромобилей, составляя около трети стоимости всего автомобиля, и вряд ли следует ждать его удешевления.

Решение проблем развития электромобильности видится в следующем.

Важным направлением в решении проблем развития электромобильности является решение проблем, связанных с утилизацией и переработкой аккумуляторных батарей.

Новые законодательные акты Европейского союза, США и других стран предусматривают ответственность поставщиков электромобилей за утилизацию батарей в конце срока службы. Уже сейчас производители автомобилей и перерабатывающие компании начинают изучать и внедрять новые уровни переработки, вторичного использования аккумуляторов. Так, например:

– завод BMW в Лейпциге установил стационарную систему хранения. Она состоит из 700 соединенных между собой аккумуляторов от i3. Солнечная и ветровая энергия, вырабатываемая во время производства, оседает в этом хранилище для дальнейшего использования;

– на паромном терминале в порту Гамбурга есть большой резервуар с батареями i3. Они служат для компенсации колебаний или пиков спроса в энергосистеме Гамбурга.

Следующая проблема связана с расширением зарядной инфраструктуры. Автомобильные корпорации активно работают над созданием зарядных станций собственного бренда. Например, Volkswagen развивает фирменную сеть зарядных станций, в планах автомобильной корпорации – обеспечить возможность заряжать любые электромобили на 250 000 общедоступных зарядных терминалах в Европе.

Серьезной проблемой в развитии электромобильности является проблема обеспечения потребности в электричестве (как

процесса производства электромобилей, так и подзарядки электромобилей). Автомобильные корпорации пытаются решать данную проблему через: прямое преобразование солнечной энергии в электрическую с помощью генераторов; создание криогенного турбогенератора, который должен работать за счет охлаждения ротора жидким гелием; использование водорода в качестве топлива, на котором будет работать новый тип двигателя.

Таким образом, у электромобилей неоднозначное прошлое и настоящее, но топ-менеджеры и аналитики из автоиндустрии убеждены: приближается переломный момент, когда массовое внедрение таких машин станет неизбежным. Его простимулируют появление дешевых аккумуляторов, давление со стороны регулирующих органов и государственные субсидии. Решение проблемы увеличения доли возобновляемой энергии для зарядных станций будет стимулировать дальнейшее развитие электромобильности и способствовать сокращению выбросов CO₂.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Tracking Transport 2020. – URL: www.iea.org/reports/tracking-transport-2020.
2. Что не так с электромобилями? – URL: <https://gig-ru.livejournal.com/15447.html>.
3. Will electric vehicles really create a cleaner planet? – URL: <https://www.thomsonreuters.com/en/reports/electric-vehicles.html>
4. Global EV Outlook 2021. – URL: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021?mode=overview>
5. Fuel types of new cars. – URL: <https://www.acea.auto/fuel-pc/fuel-types-of-new-cars-battery-electric-10-0-hybrid-25-1-and-petrol-36-0-market-share-in-q1-2022/>
6. Количество электромобилей в России превысило 10 тысяч единиц. – URL: <https://www.autostat.ru/news/47243/>
7. Krakovskaya I., Zhurova L., Shekhtman A. Green Automotive Industry: Global Trends and Challenges for Russian Car Manufacturers // E3S Web of Conferences. – 2021. – V. 291. – Pp. 07007.
8. Журова Л.И. Трансформация стратегий развития автомобильных корпораций в условиях пандемии COVID-19 // Вестник Самарского муниципального института управления. – 2021. – № 2. – С. 23–34.
9. Как меняются цены на электромобили: Китай против США и Европы. – <https://autoreview.ru/news/kak-menyayutsya-ceny-na-elektromobili-kitay-protiv-ssha-i-evropy>
10. BCG дала прогноз по сокращению выпуска автомобилей в мире на 7 млн – 9 млн шт. – URL: <https://www.interfax.ru/business/786381>

GREEN FUTURE OF THE AUTOMOTIVE INDUSTRY IN THE CONDITIONS OF THE TRANSITION TO A CLEAN ENERGY ECONOMY

© 2022 Arina M. Mazunova, Fedor T. Krainov, Ludmila I. Zhurova

Samara University of Public Administration
“International Market Institute”, Samara, Russia

The article presents a brief overview of the development directions of the global automotive industry in the context of the transition to a clean energy economy. The authors have identified a review of the stages of development of electromobility as an actual direction in the greening of road transport, an analysis of the state and development trends of the global market for electric vehicles, problems and drivers of the development of electromobility.

Keywords: automotive industry, renewable energy, non-renewable energy, electromobility.