

# ЦИФРОВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО МИРОВОГО РЫНКА АВТОМОБИЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Получено: 15.04.2019; одобрено: 14.05.2019; опубликовано: 15.07.2019

УДК 339.94 JEL F43 DOI 10.26425/2658-3445-2019-2-16-22

**Пасько Александр Владимирович**

Кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва, Российская Федерация  
e-mail: y999yy@list.ru

## АННОТАЦИЯ

Автомобилизация является одним из ключевых факторов развития экономики развитых и развивающихся стран, поэтому наличие сформированной, конкурентоспособной отрасли автомобилестроения является важнейшей предпосылкой успешного социально-экономического развития субъектов мирового хозяйства. Современный этап развития мирового автомобилестроения в условиях цифровизации неразрывно повсеместно связан с внедрением новых технологий, а также с трансформацией товарной структуры производства, в которой заметная доля принадлежит транспортным средствам нового типа. Целью данной статьи явилось исследование цифровых аспектов трансформации мирового автомобилестроения на примере рынка электромобилей. Было установлено, что истощение природных ресурсов и высокие цены на первичные энергоносители ведут к постепенному замещению на рынке транспортных средств в пользу электромобилей. В статье представлена структура современного мирового рынка электромобилей, для сегментов которого характерна разная динамика развития. Выявлены основные преимущества и недостатки электромобилей. Последние во многом обусловлены неготовностью национальных экономик к принципиально новой отрасли промышленности. Установлено, что интенсивное развитие мирового рынка электромобилей в перспективе будет зависеть от модификации стратегий международных компаний-производителей под воздействием цифровизации и новой волны научно-технического прогресса. Доказано, что азиатский рынок электромобилей будет развиваться опережающими темпами по сравнению с другими региональными рынками. Актуальным аспектом для всех стран мира остается совершенствование мер государственной поддержки электромобильной промышленности. В России наличие естественных ограничений как в сфере производства, так и в сфере потребления, тормозит развитие рынка электромобилей, в том числе в его гибридном сегменте.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Мировое автомобилестроение, рынок электромобилей, гибриды, цифровизация, цифровая глобализация, новейшие технологии, искусственный интеллект.

## ЦИТИРОВАНИЕ

Пасько А.В. Цифровые аспекты развития современного мирового рынка автомобилей на примере электромобилей // E-Management. 2019. № 2. С. 16–22.



# DIGITAL ASPECTS OF DEVELOPMENT OF THE MODERN WORLD VEHICLE MARKET ON THE EXAMPLE OF ELECTRIC VEHICLES

Received: 15.04.2019; approved: 14.05.2019; published: 15.07.2019

JEL CLASSIFICATION F43

DOI 10.26425/2658-3445-2019-2-16-22

**Pasko Alexander**

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, State University of Management, Moscow, Russia

*e-mail: y999yy@list.ru*

## ABSTRACT

Automobilization is one of key factors of development of developed and emerging countries' economy, therefore existence of the created, competitive automotive industry is the most important prerequisite of successful social and economic development of subjects of the world economy. The present stage of development of world automotive industry in the conditions of digitalization indissolubly and everywhere is connected with implementation of new technologies and also with transformation of commodity structure of production in which the significant share belongs to vehicles of new type. The purpose of this article was the research of digital aspects of transformation of world automotive industry on the example of the market of electric vehicles. It was established, that exhaustion of natural resources and the high prices of primary energy sources lead to gradual replacement in the market of vehicles in favor of electric vehicles. The structure of the modern world market of electric vehicles, which segments have different dynamics of development has been presented in the article. The main advantages and shortcomings of electric vehicles have been revealed. The last are in many respects caused by unavailability of national economies to essentially new industry. It has been established, that intensive development of the world market of electric vehicles will depend in the long term on modification of strategy of the international manufacturing companies as a result of digitalization and a new wave of scientific and technical progress. It has been proved that the Asian market of electric vehicles will develop the advancing rates in comparison with other regional markets. Improvement of measures of the state support of the electromobile industry remains relevant aspect for all countries of the world. In Russia existence of natural restrictions both in the sphere of production, and in the sphere of consumption, slows down development of the market of electric vehicles, including its hybrid segment.

## KEYWORDS

World automotive industry, market of electric vehicles, hybrids, digitalization, digital globalization, new technologies, artificial intelligence.

## FOR CITATION

Pasko A.V. Digital aspects of development of the modern world vehicle market on the example of electric vehicles (2019) E-Management, (2), pp. 16–22. doi: 10.26425/2658-3445-2019-2-16-22

На современном этапе мировая автомобильная промышленность испытывает ряд революционных структурных изменений, которые изменяют ее облик. В отрасли повсеместно внедряются новые технологии, разрабатываются автономные автомобили, новые типы мобильности в виде райдшеринга и каршеринга. Многие глобальные автомобильные компании уже имеют собственные цифровые платформы, изменяют бизнес-модели и доход крупнейших транснациональных корпораций смещается в сферу управления данными и мобильных услуг [Княгинин, 2017]. Отметим, что в условиях цифровизации и цифровой глобализации существенные изменения претерпевает для автомобильных компаний структура производства. Так, сравнительно на новом этапе своего развития находится и такой перспективный сегмент автомобилестроения, как производство электромобилей. Начальным этапом развития мирового рынка электрических автомобилей (электромобилей) считается начало XX в. [Смирнов, 2004], однако позднее, ввиду активной добычи нефти, данный тип транспорта был быстро вытеснен с мирового рынка, и интерес к электромобилям вернулся лишь в 1970-е гг., ввиду интенсивного прироста мировых цен на нефть. Начиная с 2000-х гг. на мировом рынке автомобилей появились модели, комбинирующие традиционный двигатель внутреннего сгорания и электрический двигатель (гибриды). К настоящему времени сложились следующие сегменты рынка (табл. 1).

**Таблица 1.** Сегменты современного мирового рынка электромобилей

Table 1. Segments of the modern world market of electric vehicles

Тип автомобиля	Вид	Название на английском языке (аббревиатура)	Характеристика	Примеры
Электромобиль	электрический автомобиль	Electric vehicle (EV)	Транспорт приводится в движение электродвигателем, а питание осуществляется автономным источником (топливные элементы, аккумуляторы)	-
	на аккумуляторных источниках	Battery electric vehicle (BEV)	Электрический двигатель использует энергию батареи, которая установлена в транспортном средстве	Tesla Model S, Nissan Leaf
Гибридный автомобиль	гибридный электрический	Hybrid electric vehicle (HEV)	Автомобиль приводится в движение при помощи гибридной силовой установки, которую отличает использование двух двигателей и источников энергии: двигателя внутреннего сгорания и электрического двигателя	Toyota Prius
	гибрид с зарядкой от электрической сети	Plug-in hybrid electric Vehicle (PHEV)	Гибридный электрический автомобиль (электрический двигатель плюс двигатель внутреннего сгорания), обладающий высокой емкостью аккумулятора – основного источника энергии. Двигатель внутреннего сгорания применяется главным образом для зарядки батарей либо является резервным (в случае, если батареи полностью разрядятся)	Chevrolet Volt

Источник: [Электрический и гибридный транспорт в мире]<sup>1</sup> / Source: [Electric and hybrid transport in the world]<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Электрический и гибридный транспорт в мире*. Информационная справка / Аналитический центр при Правительстве РФ: Дирекция по экономике отраслей ТЭК, декабрь 2013. 12 с.

В промышленных масштабах развитие мирового рынка электромобилей началось ввиду того, что под влиянием развития цифровых технологий технические характеристики (предельная скорость, время пробега без дополнительной зарядки) автомобилей улучшилась, их стоимость снизилась. В связи с этим сначала японские, а затем европейские и американские производители достигли определенных успехов в выводе на рынок новых моделей электромобилей и гибридов [Пасько, 2018]. Кроме того, с целью повышения своей эффективности, крупнейшие производители используют все новые виды топлива и двигателей, целью чего является, в частности, снижение удельного расхода топлива [Цифровая экономика и искусственный интеллект, 2019].

К преимуществам электромобилей, обусловивших развитие мирового рынка данной продукции (особенно в развитых странах) относятся: уменьшение расходов на топливо (что особенно актуально ввиду роста цен на первичные энергоносители); экологический фактор (снижается загрязнение окружающей среды ввиду специфики двигателя); соображения безопасности (в 2013 г. модель Tesla Model S получила высший рейтинг безопасности среди всех автомобилей, которые когда-либо тестировались в США). Также преимуществом электромобиля уже считают и стоимость, поскольку массовое производство обуславливает снижение стоимости батарей (по оценкам PwC, в 2011–2016 гг. продажи электромобилей в мире возросли в 16 раз, и при этом за 2011–2017 гг. цены на литийные аккумуляторы снизились на 74 %) [PwC, 2018]. Наконец, электромобили более надежны ввиду меньшего числа узлов и деталей, что способствует снижению затрат на обслуживание и ремонт. Среди недостатков электромобилей следует указать на: необходимость наличия станций для подзарядки; время перезарядки; необходимость в замене батарей через несколько лет; рост расхода энергии в зимний период на 30–50 %; ограниченная скорость и малый пробег.

При том, что ведущие автомобильные корпорации постепенно электрифицируют свои продуктовые линейки (эта тенденция уже отчетливо сложилась и будет сохраняться в будущем), постоянно совершенствуются и технические характеристики электромобилей: так, по прогнозам, к 2030 г. будут достигнуты следующие параметры (табл. 2).

**Таблица 2.** Параметры электромобилей на аккумуляторных источниках (BEV) и гибридов с зарядкой от электричества (PHEV)

Table 2. Parameters of electric vehicles on battery sources (BEV) and hybrids with charging from electricity (PHEV)

Тип автомобиля	Дальность хода на электрическом моторе, км		Потребление энергии, кВт·ч / км		Предельная мощность мотора, кВт		Потребление энергии для обеспечения максимальной дальности ход, кВт·ч	
	2011 г.	2030 г.	2011 г.	2030 г.	2011 г.	2030 г.	2011 г.	2030 г.
BEV	150	250	0,140	0,097	70	70	21,0	24,0
PHEV	30	80	0,150	0,106	60	60	4,6	8,5

Источник: [Cost and performance of EV batteries]<sup>2</sup> / Source: [Cost and performance of EV batteries]<sup>2</sup>

Мировой рынок электромобилей характеризуется активной положительной динамикой: продажи электромобилей возросли в 2018 г. на 70 % по сравнению с предыдущим годом<sup>3</sup>. Ожидается, что доля электромобилей в совокупном мировом производстве автомобилей будет не менее 17 % к 2020 г., причем 75 % продаваемых электромобилей будут гибридными. В 2018 г. полностью электрических автомобилей (EV) было продано в мире 1,3 млн единиц, и 60 % этого потребления было обеспечено Китаем. Крупнейший производитель EV-автомобилей – компания Tesla, а также представители Китая BJEV) и BYD. По нашим подсчетам,

<sup>2</sup> Cost and performance of EV batteries. Cambridge: Element Energy Limited, The Committee on Climate Change. Final report, 21.03.2012, 91 p.

<sup>3</sup> Мировые продажи электромобилей выросли на 70% в 2018 году // РИА Новости. 20.11.2018. Режим доступа: <https://ria.ru/20181120/1533123652.html> (дата обращения: 25.03.2019).

на 10 лидеров производства приходится 64 % мирового рынка электромобилей<sup>4</sup>. Следует отметить, что в десятке лидеров производства EV-автомобилей – 7 представителей Китая, что обусловлено существенной государственной поддержкой (только в 2017 г. правительство страны потратило около 1 млрд долл. США на стимулирование потребителей к покупке электромобилей), которая дополняется программами стимулирования на региональном уровне. Поэтому доля электромобилей на китайском автомобильном рынке возросла к 2018 г. до 3,3 %, а с учетом гибридов – до 4,5 %. Поэтому азиатский рынок электромобилей является самым быстрорастущим (особенно – в 2017 г.) (табл. 3).

**Таблица 3.** Продажи EV-автомобилей в региональном разрезе в 2013-2017 гг., тыс. ед.

Table 3. Sales of EV-vehicles in the regional context in 2013–2017, thousand units.

Регион	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Доля на рынке, %	
						BEV	PHEV
Азиатско-Тихоокеанский Регион	45	107	236	367	679	83	17
Европа	58	90	184	209	281	46	54
Северная Америка	100	124	127	171	218	53	47

Источник: [Колбикова, Тимонин, 2018] / Source: [Kolbikova, Timonin, 2018]

Единственной страной в мире, где продажи электромобилей уже превысили объемы реализации традиционных автомобилей (в 2018 г.), является Норвегия, а к 2022 г. доля электромобилей на рынке этой страны составит 90 %, к 2025 г. – 100 %. В целом имеются прогнозы, в соответствии с которыми к 2030 г. около 20 % мирового автомобильного парка будут занимать электромобили, а к 2025 г. половина автобусов в мире будут электрическими, при этом на Китай придется 99 % электрических автобусов. Электрический вид городского транспорта завоевывает популярность также в мегаполисах Великобритании, Франции, Нидерландов и США. В целом рост использования электромобилей в мире в долгосрочной перспективе будет тормозиться не только недостатком соответствующей инфраструктуры, но и низкими ценами на бензин в отдельных странах, поэтому стимулы переходить на электромобили у населения будут в этих странах отсутствовать. Одновременно электромобильная промышленность может получить бурное развитие если будут разрабатываться аккумуляторы нового поколения, которые снизят их зависимость от подзарядных станций.

Вместе с тем, несмотря на то, что сегмент электромобилей является инновационным и активно развивается по мере цифровизации мировой экономики, применение таких автомобилей ограничено ввиду их высокой стоимости, сравнительно невысоких технических характеристик и дефицита инфраструктуры – станций подзарядки батарей (вообще, фактор дороговизны отмечается в качестве определяющих ограничений все большей инновационной ориентации автомобильной отрасли и применения в ней цифровых технологий) [Смирнов, Лукьянов, 2019, С. 63]. Несмотря на достигнутый в последние годы прогресс в деле совершенствования инфраструктуры рассматриваемой отрасли, электромобили производятся и реализуются лишь в США, Японии и некоторых странах Европейского союза (ЕС). Кроме этого, открывается еще одна важная проблема: дефицит электроэнергии при активном переходе на электромобили, что потребует прироста производства энергии на электростанциях (в России эта проблема дополняется фактической монополизацией рынка электроэнергии). Последнее, в свою очередь, может привести к локальным экологическим проблемам. Также есть проблема утилизации аккумуляторов для электромобилей. Наконец, в страна-пользователях электромобилей необходимо создавать совершенно новые отрасли по ремонту и эксплуатации электромобилей. Указанные факторы являются барьером для популяризации электромобилей, которые, по всей видимости, начнут доминировать по истечении лишь двух десятилетий.

Интенсивный рост мирового рынка электромобилей обусловлен необходимостью их популяризации, привязке к экологическим проблемам, а это требует кооперации государства и производителей на уровне отдельных государственных программ, ряд из которых уже реализуется в развитых странах. Без государственной

<sup>4</sup> Мировые лидеры по выпуску и продажам электромобилей. 30.03.2017. Режим доступа: <https://news.finance.ua/ru/news/-/398172/mirovye-lidery-povyusku-i-prodazham-elektromobilej> (дата обращения: 13.04.2019).

поддержки, субсидирования и предоставления преференций частному сектору невозможно достичь сколь-нибудь весомого перевеса в пользу электромобилей в потреблении.

Существует некоторая степень неопределенности по поводу «гибридного сектора» мирового рынка электромобилей, однако у него есть самые хорошие перспективы. Российский рынок гибридов находится лишь на начальном этапе своего развития, хотя и число продаваемых моделей в нашей стране возросло в 2012–2018 гг. с 12 до 18 единиц. Единственным гибридом, производимся в России, является Nissan Murano. Несмотря на рост товарного ассортимента гибридов, российский рынок еще отстает от рынков США, Японии, Евросоюза и Китая. В 2018 г. в Евросоюзе было реализовано 408 тыс. таких автомобилей, в Китае – 1,1 млн ед., в США – 361 тыс. ед. К 2020 г. объем мировых продаж гибридов составит более 9 млн ед., к 2025 г. – 12 млн ед.<sup>5</sup>

Рост предложения гибридов детерминирован ужесточением экологических норм в развитых странах, поэтому государства стимулируют покупку таких автомобилей, устанавливая различные льготы (эта практика широко распространена в виде субсидий на приобретение гибрида в Великобритании, Германии, США, Франции, Швеции, Ирландии). Вместе с тем, даже с учетом необходимо принимать во внимание, что к 2020 г. программы субсидирования прекратятся в семи странах, что негативно скажется на продажах электромобилей [Колбикова, Тимонин, 2018].

В России фактически на гибридные модификации достаточно низкий спрос ввиду их высокой цены по сравнению с традиционными автомобилями. Кроме этого, зарубежному производителю необходимо сертифицировать гибридные модели для российского рынка, что также увеличивает их цену, а это недопустимо в условиях низкого спроса. Кроме этого, в результате кризиса 2014 г. и девальвации российского рубля популярность существующих на российском рынке гибридов снизилась. Имеются оценки, что в конце 2018 г. произошел среднегодовой рост цен на гибриды на 57 %, а на некоторые модели – в два раза. Так, самый популярный в мире гибрид – Toyota Prius – Россия начала импортировать с 2009 г., однако теперь модель выведена с российского рынка, поскольку стала сопоставимой по своей цене с рядом премиальных брендов. В 2009–2018 гг. в России было продано 1 051 единиц автомобилей данной модели. Не отмечается активной динамики импорта и по другим моделям гибридов (Nissan, Lexus, Porsche), поэтому рынка новых гибридов в нашей стране почти нет.

Вместе с тем, в России получил развитие вторичный рынок гибридных автомобилей, однако доля гибридов на российском рынке составляет меньше 1 % (удельный вес электромобилей на российском рынке еще меньше). Однако следует учитывать сложившиеся мировые тенденции: так, в некоторых странах уже определены сроки, к которым полностью запретят автомобили с двигателем внутреннего сгорания. В России в качестве приоритетного направления инновационного развития автомобильной промышленности отдельно выделяются технологии развития электромобилей и гибридов<sup>6</sup>. Однако пока развитие электромобилей в нашей стране сдерживается не только дефицитом инфраструктуры, но также относительно невысокой стоимостью традиционного топлива и недостаточным вниманием со стороны граждан и государства к вопросам экологии.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Колбикова Е., Тимонин А. (2018). Развитие электромобилей: без господдержки не летают//VYGON Consulting. Сентябрь. 31 с.
- Княгинин В.Н. [ред.] (2017). Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России. Экспертно-аналитический доклад. М.: Центр стратегических разработок. 134 с.
- Пасько А.В. (2018). Влияние цифровой революции на трансформацию мирового автомобилестроения//E-Management. Т. 1. № 1. С. 19–25.
- Смирнов Е.Н. (2004). Автомобильные корпорации Германии: современные стратегии развития: монография. М.: ООО «Издательство «Спутник+». 140 с.

<sup>5</sup> Гибридные авто в России: какие, сколько и есть ли у них будущее? Режим доступа: <https://www.drom.ru/info/misc/hybrid-cars-in-russia-68613.html> (дата обращения: 04.04.2019).

<sup>6</sup> Стратегия развития автомобильной промышленности до 2025 года / утверждена Распоряжением Правительства РФ от 28.04.2018 г. № 831-р. С. 7. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/EVXNIplqvhAff2Ik5t6l6kWrEIH8fc9v.pdf> (дата обращения: 04.04.2019).



Смирнов Е.Н., Лукьянов С.А. Формирование и развитие глобального рынка систем искусственного интеллекта// Экономика региона. Т. 15. Вып. 1. С. 63.

Цифровая экономика и искусственный интеллект – новые вызовы современной мировой экономики: колл. монография (2019). М.: Издательский дом ГУУ. 180 с. С. 104–105.

PwC (2018). Завтрашний день автомобильной отрасли. 19 с.

## REFERENCES

Kolbikova E. and Timonin A. (2018), *Development of electric vehicles: without state support do not fly* [Razvitie elektromobilei: bez gospodderzhki ne letayut], VYGON Consulting, Moscow, Russia, 31 p. [In Russian].

Knyagin V.N. [Ed.] (2017), *New technological revolution: calls and opportunities for Russia* [Novaya tekhnologicheskaya revolyutsiya: vyzovy i vozmozhnosti dlya Rossii. Ekspertno-analiticheskii doklad], Tsentr strategicheskikh razrabotok, Moscow, Russia, 134 p. [In Russian].

Pas'ko A.V. (2018), "Influence of digital revolution on transformation of world automotive industry" ["Vliyanie tsifrovoy revolyutsii na transformatsiyu mirovogo avtomobilstroeniya"]. *E-Management*, vol. 1, issue 1, pp. 19–25. [In Russian].

Smirnov E.N. (2004), *Automobile corporations of Germany: modern development strategies* [Avtomobil'nye korporatsii Germanii: sovremennye strategii razvitiya: monografiya], Sputnik+, Moscow, Russia, 140 p. [In Russian].

Smirnov E.N. and Luk'yanov S.A. (2019), "Formation and development of the global market of systems and technologies of artificial intelligence" ["Formirovanie i razvitie global'nogo rynka sistem iskusstvennogo intellekta"], *Economy of Region* [Ekonomika regiona], vol. 15, issue 1, pp. 57–69. [In Russian].

Digital economy and artificial intelligence – new calls of the modern world economy: monograph [Tsifrovaya ekonomika i iskusstvennyi intellekt – novye vyzovy sovremennoi mirovoi ekonomiki: koll. monografiya], (2019), GUU [SUM], Moscow, Russia, 180 p. [In Russian].

PwC (2018), Tomorrow of the automotive industry [Zavtrashnii den' avtomobil'noi otrasli], Moscow, Russia, 19 p. [In Russian].

## TRANSLATION OF FRONT REFERENCES

<sup>1</sup> *Electric and hybrid transport in the world. Information sheet*, Analytical Center under the Government of the Russian Federation: Directorate of Economics of the Fuel and Energy Sector, December 2013. 12 p.

<sup>2</sup> *Cost and performance of EV batteries*. Cambridge: Element Energy Limited, The Committee on Climate Change. Final report, 21.03.2012, 91 p.

<sup>3</sup> *Global sales of electric vehicles increased by 70 % in 2018*, RIA News, 20.11.2018, available at: <https://ria.ru/20181120/1533123652.html> (accessed: 25.03.2019).

<sup>4</sup> *World leaders in the production and sales of electric vehicles*, 30.03.2017, available at: <https://news.finance.ua/ru/news/-/398172/mirovye-lidery-po-vypusku-i-prodazham-elektromobilej> (accessed: 28.03.2019).

<sup>5</sup> *Hybrid cars in Russia: what, how much and whether they have a future?* available at: <https://www.drom.ru/info/misc/hybrid-cars-in-russia-68613.html> (accessed: 04.04.2019).

<sup>6</sup> *Strategy for the development of the automotive industry until 2025*, Decree of the Government of the Russian Federation from April 28, 2018, No. 831-R, p.7, available at: <http://static.government.ru/media/files/EVXNIplqvhAfF2Ik5t6l6kWrEIH8fc9v.pdf> (accessed: 04.04.2019).