Мировая экономика: к вопросу об энергобалансах – моторные топлива и электромобили

Юрий А. Щербанин

*Российский государственный университет нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина, Москва, Россия shcherbanin.y@gubkin.ru*

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы декарбонизации экономики, производства электроэнергии на основе различных видов топлива, поддержки производителей моторных топлив на основе углеводородного сырья и их субсидирования. Особое место уделяется тематике, связанной с эксплуатацией электромобилей, эффективностью использования альтернативных видов моторных топлив.

Ключевые слова: декарбонизация, транспорт, субсидии, электромобили

Для цитирования: Щербанин Ю.А. Мировая экономика: к вопросу об энергобалансах – моторные топлива и электромобили // Вестник РГГУ. Серия «Серия. Экономика. Управление. Право». 2020. № 1. С. 39–55. DOI: 10.28995/2073-6304-2020-1-39-55

World economy. Energy balances issues, motor fuels and electric passenger cars

Yurii A. Shcherbanin

*Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Moscow, Russia
shcherbanin.y@gubkin.ru*

Abstract. The article considers the decarbonization of the economy, the production of electric power with various types of fuel, the support of producers of motor fuels from hydrocarbon and their subsidizing.

The operation of electric vehicles and an efficiency of using the alternative types of motor fuels are specially presented.

Keywords: decarbonisation, transport, subsidies, electric vehicles

For citation: Shcherbanin, Yu.A. (2020), “World economy. Energy balances issues, motor fuels and electric passenger cars”, *RSUH/RGGU Bulletin. “Economics. Management. Law” Series*, no 1, pp. 39-55, DOI: 10.28995/2073-6304-2020-1-39-55

Введение

Стороны Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, принятой в Нью-Йорке 9 мая 1992 г., 12 декабря 2015 г. заключили Парижское соглашение, к которому присоединились 197 стран, и к середине 2019 г. 185 из них его ратифицировали. 6 ноября 2019 г. в России вступило в силу Парижское соглашение по климату, а двумя днями ранее США, напротив, решили от данного соглашения отказаться и снять с себя какие-либо ограничения по выбросам парниковых газов.

Соглашение, активизируя осуществление Конвенции, включая ее цель, направлено на укрепление глобального реагирования на угрозу изменения климата в контексте устойчивого развития и усилий по искоренению нищеты, в том числе посредством: а) удержания прироста глобальной средней температуры намного ниже 2 °С сверх доиндустриальных уровней и приложения усилий в целях ограничения роста температуры до 1,5 °С, признавая, что это значительно сократит риски и воздействия изменения климата; б) повышения способности адаптироваться к неблагоприятным воздействиям изменения климата и содействия сопротивляемости к изменению климата и развитию при низком уровне выбросов парниковых газов таким образом, который не ставит под угрозу производство продовольствия; и с) приведения финансовых потоков в соответствие с траекторией в направлении развития, характеризующегося низким уровнем выбросов и сопротивляемостью к изменению климата¹.

Как видим из приведенного текста, Соглашение обосновывает экономическое давление на производителей углеводородного сырья и на страны, которые производят свою готовую продукцию с использованием значительных объемов ископаемого углеводородного топлива. У автора имеются большие сомнения в целесообразности участия нашей страны в Соглашении, поскольку с уверенностью можно заявлять о том, что при внедрении его в жизнь Россию ожидают не самые лучшие последствия, особенно в части использования углеводородного сырья, включая природный газ. В статье рассматриваются некоторые вопросы использования нефтяных моторных топлив в европейских странах, «реальный призыв» к замене автомобилей на электромобили. Обращается внимание на отсутствие

¹ Парижское соглашение [Электронный ресурс]. URL: https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_russian_.pdf (дата обращения 17.01.2020).

четкого обоснования необходимости в такой замене, указывается на высокую стоимость такого перехода «от углеводородного топлива к декарбонизированному». Приводятся показатели, свидетельствующие о том, что переход к электромобилизации отнюдь не приведет к радикальному снижению вредных выбросов в атмосферу, зато потребует весьма дорогостоящих технологических и технических внедрений, которые вряд ли по плечу многим странам, не обладающим мощными денежно-финансовыми средствами.

Производство электроэнергии, моторных топлив и субсидии

Для оценки производства электроэнергии и используемых при этом энергоносителей обычно рассматриваются восемь наиболее значимых позиций (см. табл. 1).

Таблица 1

Производство электроэнергии по видам топлива в 2018 г., ТВт-ч²

	Нефте- про- дукты	Газ	Уголь	АЭС	ГЭС	Возоб- новляе- мые ис- точники	Дру- гие ис- точ- ники	Итого
МИР, %	802,8 3	6182,8 23,2	10 100,5 38	2701,4 10,1	4193,1 15,8	2480,4 9,3	153,8 0,6	26 614,8 100
АТР, %	188,0 1,5	1485,8 12,1	7290,8 59,4	553,6 4,5	1718,5 14	996,0 8,1	40,9 0,3	12 273,6 100
в т. ч. КНР, %	10,7 0,1	223,6 3,1	4732,4 66,6	294,4 4,1	1202,4 16,9	634,2 8,9	14,0 0,2	7111,8 100
Европа, %	56,0 1,4	731,3 17,9	862,7 21,2	937,5 23	642,1 15,7	761,1 18,7	86,6 2,1	4077,3 100
США, %	26,4 0,6	1578,5 35,3	1245,8 27,9	849,6 19	288,7 6,5	458,5 10,3	13,3 0,3	4460,8 100
Россия, %	11,4 1	521,5 46,9	177,5 16	204,5 18,4	190,2 17,1	1,3 0,1	4,4 0,4	1110,8 100
Германия, %	5,2 0,8	83,0 12,8	229,0 35,3	76,1 11,7	16,9 2,6	209,2 32,2	29,3 4,5	648,7 100
Индия, %	10,1 0,6	74,3 4,8	1176,3 75,4	39,1 2,5	139,7 8,9	121,5 7,8	0,2 0	1561,1 100
Польша, %	1,2 0,7	12,4 7,3	134,7 79,1	нет 0	2,0 0,1	19,5 11,5	0,4 0,2	170,1 100
ЮАР, %	0,1 0	1,9 0,7	225,0 87,9	11,1 4,3	0,9 0,4	12,1 4,7	4,7 1,8	256,0 100

² BP Statistical Review of World Energy, 2019. P. 54.

Из приводимых данных видно, что наибольшие объемы электроэнергии производятся на угольных ТЭС. Общая доля в мире составляет 38%, и по сравнению с 2017 г. производство выросло на 1,1%. Обращает на себя внимание высокая доля угля в целом по АТР – 59,4%, а также в таких странах, как КНР – 66,6%, Индия – 75,4%, Польша – 79,1%, ЮАР – 87,9%. Это и понятно, поскольку залежи и добыча угля в данных странах значительны. Обратим внимание и на США, у которых угольные ТЭС вырабатывают 27,9% всей электроэнергии, но в абсолютном выражении этот показатель очень высок и уступает только КНР.

Доля возобновляемых источников энергии (ветровая и солнечная) в мире составляет 9,3%, а в региональном масштабе выделяется Европа – 18,7%, из отдельных стран выделим Германию – 32,2%, правда, там отмечается значительное субсидирование «возобновляемой энергетики» со стороны государства.

Балансы по производимым в мире светлым дистиллятам приводятся в табл. 2 (пересчитано автором). Отметим, что к бензинам относятся не только автомобильные бензины с различным октановым числом, но и легкие бензины, которые откачиваются для последующего процессинга и нефть, идущую на нефтехимию, на катриформинг и на другие производства. К средним дистиллятам относятся дизтопливо и керосины.

Таблица 2

Производство бензинов и средних дистиллятов
в некоторых странах и регионах, млн т³ (2018 г.)

	Бензины	Средние дистилляты
МИР	1352,65 1632,9	1574,0 1803,9
Северная Америка	542,95 559,75	346,7 360,6
Южная и Центральная Америка	83,9 112,25	108,9 133,95
Европа	182,4 147,75	403,0 419,95
СНГ	55,9 57,6	64,6 66,3

³ BP Statistical Review of World Energy, 2019. P. 23.

Окончание табл. 2

	Бензины	Средние дистилляты
Ближний Восток	78,25	115,15
	111,95	113,6
Африка	38,05	54,85
	73	96,1
АТР	371,2	581,8
	469,7	613,4
КНР	97,05	218,4
	154,25	219,3
Индия	29,05	48,8
	67,5	97,75
Япония	80,7	75,9
	75,1	64

Табличные данные свидетельствуют о том, что производство топлив за 10 лет возросло в мире в целом, а также в большинстве регионов и стран, кроме Германии (по бензинам) и Японии (по всем видам топлива).

Правительства европейских стран, Евросоюз намерены активно выполнять Парижское соглашение – соглашение в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата, регулирующее меры по снижению содержания углекислого газа в атмосфере с 2020 г. Соглашение было подготовлено взамен Киотского протокола в ходе Конференции по климату в Париже, принято в декабре 2015 г. (подписано в апреле 2016 г.). Цель – декарбонизация экономики, достижение нулевого выброса вредных веществ в атмосферу во второй половине текущего века.

В рамках ЕС была проведена определенная работа по созданию и внедрению действенных механизмов для решения поставленных задач, при этом финансовому инструментарию придавалось ключевое значение. Суть этой работы состоит в том, чтобы европейские правительства постепенно прекращали финансовую поддержку добычи горючих полезных ископаемых, т. е. постепенно сокращали субсидии в данном сегменте добывающей промышленности. Правда, надо отметить, что взятые Евросоюзом обязательства отказаться от так называемых экологически вредных субсидий к 2020 г. не будут выполнены.

Европейские страны и руководство ЕС не смогли решить многочисленные, как оказалось, и трудоемкие задачи, например, такие

как определение и оценка субсидий, разработка четких планов и сроков поэтапного отказа от субсидий, создание органа, который непосредственно курировал бы и координировал снижение субсидий и постепенного отказа от них, создание системы мониторинга. Подчеркнем, что обязательство обнулить субсидии было принято на политическом уровне. Однако на практике министерства и ведомства многих стран ЕС если не торпедировали в открытую, то весьма невянятно выполняли поставленные задачи, свели их решение к подготовке отчетов «ограниченного содержания». Тем не менее было выявлено около 1 тыс. различных форм субсидий, которые предоставлялись добывающим компаниям со стороны правительств через государственные финансовые механизмы, через инвестиционные потоки со стороны государственных предприятий.

Из выявленных субсидий примерно 15% не удалось оценить количественно, но в целом 11 европейских стран и органы ЕС в период с 2014 по 2016 г. выделяли в качестве субсидий по 112 млрд евро в год для добычи и потребления ископаемых топлив, причем 4 млрд евро выделили соответствующие структуры ЕС⁴.

Транспорт получал наиболее существенные объемы субсидий, которые напрямую направлялись в сегмент потребления топлива. Правительства направляли в год по 49 млрд евро (44%) на непосредственные расходы, на налоговые льготы, на поддержку цен на ископаемые виды топлива. Из данного объема 21 млрд евро направлялся на частичное покрытие расходов на дизельное топливо, которое оказывает негативное влияние на здоровье и окружающую среду. На поддержку бизнеса и промпредприятий, использующих энергоинтенсивные технологии, через фискальные и налоговые механизмы, субсидии составляли 15 млрд евро в год.

ЕС и европейские правительства оказывали поддержку на государственном уровне в 7,3 млрд евро в год нефтегазовому сектору для ведения работ на европейском континенте и за рубежом. Кроме того, дополнительно в год выделялось для этой отрасли 3,3 млрд евро на фискальную поддержку и 2,7 млрд евро на поддержку государственных предприятий. Германия, Италия, Великобритания и структуры ЕС оказывают «самый высокий уровень поддержки» этим отраслям.

Исходя из проведенных в странах ЕС исследований относительно реализации взятых политиками обязательств в Париже, для достижения глобальных климатических целей – предотвратить

⁴ The number of cars worldwide is set to double by 2040. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2016/04/the-number-of-cars-worldwide-is-set-to-double-by-2040> (дата обращения 16.01.2020).

опасное изменение климата – три четверти известных запасов полезных ископаемых должны остаться в земле. То есть, на данном этапе с трудом просматривается сама цель Соглашения. Одновременно европейские правительства продолжают субсидировать геологоразведку ископаемых полезных источников топлива. Так, например, исследовательско-инновационная программа ЕС Horizon 2020 выделяет из своего бюджета 12 млн евро в год на геологоразведочные работы по сланцевому газу. Франция и Великобритания предоставляют по 253 млн евро в год компаниям из государственных средств на разведку нефти и газа.

Субсидии из средств Европейского инвестиционного банка и Европейского банка реконструкции и развития (а это средства не частные) совместно выделили 2,4 млрд евро на инфраструктурные проекты по доставке природного газа внутри и вне ЕС. Интересно, что европейские правительства, публично заявляя о прекращении субсидирования добычи угля к 2018 г., на деле ежегодно предоставляют по 3,3 млрд евро на «фискальную» поддержку добычи полезных ископаемых (включая уголь). Практически все субсидии из этой суммы, предоставленные Италии, Польше и Германии, были направлены на поддержку угледобычи. Еще 1,7 млрд евро правительства стран ЕС направили на поддержку электрогенерирующих компаний, использующих в качестве энергоносителя уголь.

В ЕС отдают себе отчет в том, что переход от ископаемого топлива на другие его виды требует не только значительных вложений именно в технический, технологический переход, но нужны средства и для поддержки работников, «выбывающих» из данного вида деятельности. Следует оказывать поддержку социально-экономического характера тем коммуна, поселкам, населенным пунктам, у которых они преимущественно и проживают (у шахтеров не будет зарплаты, налогов – тогда как содержать школы, детсады, местные здравпункты и т. д.?).

Из общего объема средств, выделяемых на «переход от угля на экологически чистые виды топлива», примерно 2,6 млрд евро в год уходит на фискальную поддержку данного процесса. Сюда включаются и расходы на поддержку работников, покидающих отрасль, – 313 млн евро в год – и 314 млн евро в год на реабилитацию/рекультивацию земель (площадей, занятых угольным хозяйством). Примечательно, что пока этим занимаются только правительства, предприятия не вовлечены в данный процесс. Это и понятно. Частная компания, вероятно, стоит на позиции «все эти мероприятия поспешно продвигают политики, тогда они пусть и предоставляют соответствующие средства».

Правительства ряда европейских стран заявляли, в том числе и на встречах «Двадцатки», что субсидии на «переход от угля на экологически чистые виды топлива» будут направлены на поддержку наиболее бедной части общества, на поддержку малоимущих его слоев. Однако впоследствии выяснилось, что на эти цели затраты составляли по 6,6 млрд евро в год, причем из данной суммы Великобритании и Италия на налоговые льготы для таких домохозяйств затрачивали соответственно 4,7 и 1,7 млрд евро в год. Более того, только 54% средств ушло на «заявленную часть населения» (малоимущие и многодетные семьи и т. п.), остальные средства оказались у среднего класса, который, кстати, потребляет электроэнергию и топлива гораздо больше малообеспеченных семей.

Завершая рассуждения по данному вопросу, подчеркнем, что европейские правительства ряда стран вполне активно стараются предпринять действенные меры по переходу на экологически чистые виды топлива. Однако, несмотря на заявленные планы, субсидирование топливных отраслей экономики – нефтегазовой и угольной отраслей – продолжается, и только политическими декларациями прекратить поддержку не получается.

Вместе с тем отмечают и определенные изменения в электроэнергетической области. Так, после 2011 г. в ЕС закрыли/списали 12 крупнейших электроэнергетических активов, показавших реальные убытки. Существует мнение, согласно которому происходит некая трансформация бизнес-модели в части производства электроэнергии в Европе. Основная направленность – демонстрация выгоды модели использования экологически чистых видов топлива, но четких индикаторов, промежуточных показателей, которые должны быть достигнуты на пути продвижения к заявленной цели, пока не просматривается. Отсюда – субсидии и их не транспарентность параллельно заявлениям о декарбонизации.

О развитии парка электромобилей

С середины 2010-х гг. в ЕС стали на различных уровнях заявлять о том, что транспорт является крупнейшим источником выброса вредных соединений – окислов азота, серы, а также их вредных составляющих и твердых частиц – в атмосферу. Параллельно стал разворачиваться достаточно крупный скандал в связи с появлением сведений о том, что производители автомобилей с дизельными двигателями якобы публиковали некорректные сведения о выбросах вредных веществ в атмосферу, и их стали обвинять в подтасовке данных тестирования. Официально подтвержденных

данных найти не удалось, а автопроизводители в силу мощного давления прессы и «подготовленной общественности», не смогли представить внятные объяснения. Интересно, что были и материалы о том, что «электромобильное лобби» вовремя переиграло автомобилестроителей.

В 2017 г. Франция и Великобритания заявили о планах запретить с 2040 г. выпуск легковых автомобилей и микроавтобусов с ДВС и дизельными двигателями. Индия и Норвегия озвучили еще более амбициозные цели – запретить выпуск аналогичной техники с 2030 и 2035 гг. соответственно. Десять стран – Австрия, Германия, Дания, Ирландия, Испания, КНР, Республика Корея, Нидерланды, Португалия, Япония – заявили о целевых показателях продажи электромобилей, однако их достижение, видимо, подрывается существующей системой субсидирования. Еще раз требуется подчеркнуть – было заявлено о планах, а не о конкретных мерах. Вопросы относительно потребительского спроса со стороны населения, склонен ли покупатель приобретать во имя экологии более дорогие машины, останется ли возможность у прибывающих туристов в эти и другие страны использовать автомобили, можно ли будет использовать в этих странах грузовики на бензине и дизтопливе, будет ли выведен из эксплуатации железнодорожный подвижной состав на дизтопливе (тепловозы), будет ли разрешено фермерам использовать трактора, поскольку они оснащены дизельными двигателями – остались «за скобками».

Влияет и другой фактор – в начале 2000-х гг. субсидирование дизельного топлива обосновывалось тем, что оно должно было производиться с высокими экологически качественными показателями. В этой связи в Великобритании субсидии на дизтопливо объяснялись необходимостью роста его использования, а в Италии, например, топливный сбор на дизтопливо был на 23% ниже, чем на бензин. Отметим еще одно обстоятельство – автопроизводители «не стояли на месте», а активно внедряли новые технологии и узлы, которые снижали вредные выхлопы, нефтепереработчики внедряли более совершенные технологии производства моторных топлив.

В материалах прошедшего в мае 2019 г. Международного транспортного форума обсуждались вопросы развития электромобильного транспорта, однако накал дискуссий был не столь интенсивен, как, например, в 2008–2012 гг. И хотя говорилось, что после 2010 г. отмечается активизация развития легкового электромобильного транспорта – рост числа моделей, поставляемых на рынок, их конфигурации, внедрялись научно-технические новинки, новых аргументов не приводилось, при освещении общего уровня продаж

в основном говорилось о росте парка в КНР, отнюдь не в ЕС. Больше дискуссий было посвящено общим проблемам «зеленой экономики», декарбонизации экономики и транспорта, дежурно отмечалось, что «зеленая тема» является доминирующей, не подлежит сомнению позиция, согласно которой электромобиль – один из основных элементов/двигателей/факторов защиты окружающей среды, его повсеместное распространение масштабно сократит выбросы вредных газов в атмосферу, будет способствовать реальной борьбе с парниковым эффектом и т. д. и т. п.

Возвращаясь к количественным показателям, отметим, что в 2018 г. общий парк легковых автомобилей в мире насчитывал приблизительно 1,2 млрд ед., грузовых – примерно 380 млн ед., автобусов – 460 тыс. ед. Это не вполне точные цифры, отмечают большинство изданий, отслеживающих автомобильную тематику, в том числе публикации Всемирного экономического форума⁵. Парк электромобилей в мире насчитывал в 2018 г. 5,1 млн ед. или 0,42% от общемирового парка. Но надо отметить, что по сравнению с 2017 г. парк электромобилей вырос на 2 млн ед.

КНР обладает самым большим парком, насчитывающим 2,3 млн ед., причем 1,1 млн ед. было приобретено потребителями в 2018 г. На втором месте – Европа с 1,2 млн ед., на третьем месте США с парком в 1,1 млн ед. В 2018 г. в Норвегии доля закупленных электромобилей составила 46% от общего числа проданных автомашин, следом Исландия – 17% и Швеция – 8%.

В настоящее время в странах Европы используются следующие конфигурации электромобилей: электромобили с аккумуляторными батареями (Battery Electric Vehicle – BEV⁶), гибридные электромобили, подключаемые к станциям зарядки (Plug-in

⁵ The number of cars worldwide is set to double by 2040 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2016/04/the-number-of-cars-worldwide-is-set-to-double-by-2040> (дата обращения 16.01.2020).

⁶ BEV – транспортное средство, которое для осуществления передвижения использует электрическую силовую установку (электродвигатель), источником питания которой является сугубо аккумуляторная батарея; HEV – транспортное средство, которое для осуществления передвижения использует электродвигатель и силовую установку на ином виде топлива; PHEV – Plug-in – аккумуляторные батареи транспортного средства могут подзаряжаться от внешнего источника питания, например от обычной розетки. REV – электродвигатель подключен к трансмиссии, бензиновый двигатель используется для питания электродвигателя или подзарядки аккумуляторных батарей; APV – автомобили, использующие альтернативное топливо, например сжиженный природный газ, сжиженные углеводородные газы (пропан-бутан), сжатый природный газ, биотопливо и др.

Hybrid Electric Vehicle), электромобили повышенной дальности (Range-extended Electric Vehicle – REV), электромобили на солнечных батареях (Fuel-Cell Electric Vehicle – FCEV).

Таблица 3

Продажа новых автомобилей в Европе
в 2017 и 2018 гг. по видам топлива⁷

Автомобили/ топливо	2018 г.	2017 г.	2018 к 2017, %	Доля на рынке
ВСЕГО	15 624 486	15 631 687	0	100
Бензин	8 752 773	7 786 268	12,4	56
Дизтопливо	5 522 882	6 766 776	–18%	35
Гибридные эл. моб.	606 210	455 653	33	3,9
Электромобили	384 052	289 072	32,9	2,5
В том числе BEV	201 284	135 775	48,2	1,3
PHEV	182 768	153 297	19,2	1,2

Как видно из приводимой таблицы, объем продаж на рынке легковых автомобилей в странах Европы не изменился. Однако внутри его отмечены изменения в динамике продаж по сегментам. Автомобили на ДВС продавались вполне успешно, их было продано на 1 млн ед. больше, чем в предыдущем году, и темпы роста превысили 12%. Произошло снижение продаж автомобилей на дизельных двигателях – на 1,24 млн ед. Кстати, автомобили на дизтопливе распространены в Европе не во всех странах, например, в восточноевропейских доминируют автомобили с ДВС. Выросли продажи гибридных машин, они действительно этого заслуживают. Доля электромобилей растет, за год прибавка составила почти 100 тыс. ед. Эти тенденции проявились и в первом квартале текущего года.

⁷ JRC Science for Policy Report. Electric vehicles in Europe from 2010 to 2017: Is full-scale commercialization beginning? An overview of the evolution of electric vehicles in Europe. 2018; The European Automobile Manufacturers' Association (ACEA) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.best-selling-cars.com/electric/latest-europe-electric-and-plug-in-hybrid-car-sales-per-eu-and-efta-country/> (дата обращения 12.01.2020).

Таблица 4

Продажа новых автомобилей в Европе в январе–сентябре 2019 г.
по видам топлива

Автомобили/ топливо	2019 г., I–III кв.	2018 г., I–III кв.	2019 к 2018, %
ВСЕГО	12 025 974	12 216 397	–1,6
Бензин	7 093 030	6 878 304	+3,1
Дизтопливо	3 686 765	4 410 697	–16,4
Всего Б+ДТ	10 779 795	11 289 001	
BEV	257 511	133 364	+93,1
PHEV	125 325	143 585	–12,7
HEV	665 159	466 126	+42,7
APV	198 184	184 321	+7,5
Всего BEV, PHEV, HEV, APV	1 246 179	927 396	+34,4

В первом квартале 2019 г. общая продажа автомашин снизилась на 3,2%, но выросли продажи автомобилей на ДВС, продолжалось снижение числа купленных машин, работающих на дизтопливе.

Несмотря на то что вполне очевидна положительная динамика развития продаж электромобилей населению, отмечалось наличие барьеров, препятствующих более широкому охвату существующей клиентуры. Покупатель обращает внимание на следующие шесть позиций, отмечали на форуме эксперты:

- цена электромобиля;
- максимальная дальность поездки без зарядки;
- наличие соответствующей инфраструктуры (заправки, тех-центры);
- наличие модельного ряда, позволяющего сделать требуемый выбор;
- стоимость содержания машины;
- технические характеристики машины и наличие базы данных о ее «поведении в пути».

В настоящее время высокая цена электромобилей в автосалонах объясняется высокой стоимостью аккумуляторных батарей. Правда, отмечалось в некоторых выступлениях, современные исследования говорят о том, что в ближайшие годы аккумуляторные батареи должны подешеветь, поскольку технический прогресс все-таки налицо. Приведем некоторые данные по ценам на электромобили, взятые с доступных сайтов некоторых автосалонов. В Европе: Nissan Leaf – 32 тыс. евро, Renault Zoe – 26 950 евро, WVGolf – 40 720

евро, BMWi3 – 40 650 евро; КНР – BYDe5 – 32 500\$, JACiEVs/E – 32 400\$, CheryeQ – 24 500\$; США – TeslaModel3 – 35 000\$, TeslaS – 69 200\$, TeslaModelX – 80 700\$.

Видимо, как-то прошли мимо внимания автора наверняка существующие суждения и контрдоводы, согласно которым для дополнительного производства электроэнергии, требуемой развивающимся парком электромобилей, необходимо ее дополнительно произвести, при этом практически половина ее генерируется на угольных ТЭС, выбросы в атмосферу которых начисто «уберут» эффект «электромобильного сокращения вредных выбросов», да и еще и их увеличат, так как потери в сетях достигают 25%. Значит, придется жечь больше угля. Добавим, что страны с низкими доходами населения и страны, в которых доминируют угольные ТЭС, например Польша, КНР и некоторые другие, как-то не стремятся сократить потребление угля. Не высказывались и соображения относительно того, какие же меры предпринимают автомобилестроительные компании, они же постоянно совершенствуют свои модели, включая выпуск экологических машин, нефтепереработчики производят экологичные марки топлив.

Рассмотрим некоторые показатели по выбросу CO_2 в атмосферу. На нынешнем этапе развития мировой экономики доля транспорта (легковые и грузовые автомобили) в общем объеме выбрасываемого в атмосферу CO_2 составляет 17% и занимает третье место после предприятий производителей электро- и тепловой энергии (ТЭС и др.) и промышленности.

В 2018 г., по данным Международного энергетического агентства⁸, потребление электроэнергии мировым парком электромобилей составило 58 TWh из 22 530 TWh, произведенной в мире, и эта доля составила 0,25%, что равно потреблению электроэнергии Швейцарией за один год. Отметим, что доля угля в мировом производстве электроэнергии составляет в год 38–40%, при этом наблюдается рост использования угля в электрогенерации КНР и Индии.

На различных конференциях и саммитах страны берут на себя обязательства снижать выбросы парниковых газов, выступают с предложениями по дальнейшему распространению электромобилей, не учитывая при этом, что население развивающихся стран приобретает все больше автомобилей (рынок растет динамично), и отнюдь не электромобилей, в силу целого ряда причин (дорого, нет электрозаправок, да и средства не выделяются). По результатам исследований в 2015 г., ниже представлены объемы выброса CO_2 .

⁸ Global EV Outlook 2019 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iea.org/publications/reports/globalevoutlook2019/> (дата обращения 12.01.2020).

Таблица 5

Выбросы CO₂ в атмосферу с учетом производства электроэнергии и передачи ее по сетям, г CO₂/км⁹

Электромобиль	Выб- росы	Электромобиль	Выб- росы	Электромобиль	Выб- росы
Производство 100% эл. эн. на угольных ТЭС	180	В среднем по ЕС	60	Гибридный эл. мобиль с использованием дизтоплива	95
Польша, 80% ТЭС на угле	110	Франция (производство эл. энергии. в основном на АЭС)	12	Гибридный эл. мобиль с использованием бензина	110
Германия, смешанная структура производства эл. эн.	75	Гибридный эл. мобиль с использованием природного газа	75	Автомобиль на дизтопливе	132

Из таблицы видно, что эксплуатация электромобилей не является панацеей от бед и выбросы CO₂ в атмосферу отнюдь не малые. Наиболее приемлемые результаты достигаются на гибридном транспорте.

Вместе с тем в зависимости от структуры производства электроэнергии в различных странах «давление на атмосферу» отличается – там, где эксплуатируются и доминируют ГЭС, АЭС или вместо угля используется природный газ, отмечается некоторое позитивное влияние электромобилей, выбросы CO₂ в целом снижаются, о чем и говорят данные табл. 6.

Таблица 6

Снижение/рост выбросов CO₂ в атмосферу у стран, использующих электромобили, тыс. т CO₂/год, в 2015 г. [Gencsu, McLynn et al. 2017]

Страны, в которых отмечено падение выбросов CO ₂ , тыс. т					
Норвегия	100	Канада	10	Италия, Португалия, Германия, Великобритания	По 2
Франция	65	Нидерланды	8		
Швеция	10	Испания	4	ЮАР, Республика Корея	По 1
Страны, в которых отмечен рост выбросов CO ₂ , тыс. т					
Индия	США		КНР		
6	15		225		

⁹ Global EV Outlook 2019...

Для сравнения приведем показатели по общим выбросам CO₂ по странам, включенным в таблицу 4, в млн т в 2018 г.: Норвегия – 35,5 млн т, Франция – 311,8 млн т, Швеция – 44,8 млн т, Канада – 550,3 млн т, Нидерланды – 202,7 млн т, Испания – 295,2 млн т, Италия – 336,3 млн т, Португалия – 54,5 млн т, Германия – 725,7 млн т, Великобритания – 394,1 млн т, ЮАР – 421,1 млн т, Республика Корея – 696,6 млн т, Индия – 2479,1 млн т, США – 5145,2 млн т, КНР – 9428,7 млн т.

Таким образом, наибольший эффект – в Норвегии, там на 35,5 млн т выбросов зафиксировано 100 тыс. т «экономии» или 0,28%. В Канаде эта доля составляет 0,0018%, в Корее – 0,00014%, во Франции – 0,02%. Доля «вреда» по CO₂, приходящегося на электромобили, для КНР составляет 0,0023%, для США – 0,019%.

Пока какого-то ощутимого влияния в ту или иную сторону по выбросам CO₂ по странам не ощущается, да и парк электромобилей в целом сравнительно невелик.

Таблица 7

Сравнение уровней выброса CO₂ в некоторых странах мира
в 2015 и 2018 гг., млн т¹⁰

Страны	2015 г.	2018 г.
Страны, снизившие выбросы CO ₂		
США	5153,7	5145,2
Германия	751,9	725,7
Великобритания	438,4	394,1
ЮАР	425,9	421,1
Италия	343,1	336,3
Нидерланды	209,2	202,7
Швеция	46,4	44,8
Норвегия	35,8	35,5
Страны, увеличившие выбросы CO ₂		
КНР	9174,6	9428,7
Индия	2147,8	2479,1
Южная Корея	656,5	697,6
Канада	544,6	550,3
Франция	310,5	311,8
Испания	289,2	295,2
Польша	292,9	322,5
Австрия	59,4	61,2
Португалия	53,7	54,5

¹⁰ BP Statistical Review of World Energy, 2019. P. 22.

Важны, на наш взгляд, исследования, проведенные специалистами-нефтяниками, относительно эффективности использования альтернативных топлив (см. табл. 8).

Таблица 8

Эффективность использования альтернативных топлив
[Алимов, Соловьев 2019]

Моторное топливо	Затраты энергии на производство*	Стоимость единицы пробега**
Бензин из нефти	100	100
Синтетический бензин из угля	160	120
СПГ	125	85
Пропан	105	70–90
Электроэнергия (ТЭС)	65	150
Электроэнергия (АЭС)	40	130
Метанол	160	150
Этанол	170	180

* Учтены затраты на добычу, переработку, транспортировку сырья, производство и распределение топлива.

** Испытания проводились на шестиместном автомобиле с конвертируемым на газовое топливо двигателем.

Данные, приводимые в таблице, свидетельствуют о том, что суммарные затраты энергии на использование топлива представляются наименьшими при использовании электромобилей в странах с доминирующим производством электроэнергии на АЭС. Очень конкурентоспособное топливо для автомобилей – пропан.

В заключение отметим следующее:

- проблемы декарбонизации экономики в мире обсуждаются в разных форматах и с различной глубиной проработки соответствующих вопросов. Пока доминируют материалы, разработки, отчеты, носящие общий характер. Так, или отсутствуют, или не до конца проработаны, например, такие вопросы, как изменение экономики стран, регионов в части, касающейся структуры и пропорций хозяйств после кардинальных изменений потребления топлива. Нет пока добротных региональных исследований, четко и с привлечением серьезных расчетов демонстрирующих, во что обойдется переход «к декарбонизации» странам с низким душевым доходом, в которых проживает подавляющее большинство населения мира и т. д.;
- процесс перехода от традиционных топлив к экологически чистому топливу затягивается в силу объективных обстоятельств. Во-первых, требуется, по существу, перестроить функциони-

- рующие производства, инфраструктуру, что весьма дорого. Во-вторых, предстоит, например, убедить потребителей (даже наиболее либеральную ее часть) в том, что приобретение более дорогих машин выгоднее, иначе продукция не будет массово востребована. В-третьих, предстоит в законодательном плане решить целый ряд правовых вопросов относительно, например, разрешенного сегмента эксплуатации техники на бензине и дизтопливе (железные дороги, сельское хозяйство, строительство) в контексте развития электромобилизации и др.;
- проблемы электромобилизации требуют дальнейшего изучения. Так, например, пока не хватает статистики функционирования электромобилей (использование в горных условиях, запуск двигателей при низких температурных режимах, климатическая карта эксплуатации электромобилей и т. д.). В этой связи можно ожидать дальнейшее продолжение дискуссий по данной проблематике, основанных на противоречивых данных. Полагаем, что последовательное изучение обозначенной научной тематики позволит через обобщение, анализ и синтез практических данных получить вполне достоверные источники для принятия правильных решений.

Литература

- Алимов, Соловьев 2019 – Алимов В.В., Соловьев В.В. Химмотологический анализ заменителей традиционных топлив // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2019. № 3 (288). С. 50–55.
- Gencsu, McLynn et al. 2017 – Gencsu I., McLynn M., Runkl M., Trilling M., Van der Burg L., Worrall L., Whitley S., Zerkawy F. Phase-out 2020 // Monitoring Europe's Fossil Fuel Subsidies. September 2017, p. 7.

References

- Alimov, V.V. and Solov'ev, V.V. (2019), "Chemmotological Analyses of Traditional Fuels Substitutes", *Environmental Protection in Oil and Gas Complex*, no 3 (288), pp. 50–55.
- Gencsu, I., McLynn, M., Runkl, M., Trilling, M., Van der Burg, L., Worrall, L., Whitley, S. and Zerkawy, F. (2017), "Phase-out 2020", *Monitoring Europe's Fossil Fuel Subsidies*, September, p. 7.

Информация об авторе

Юрий А. Шербанин, доктор экономических наук, профессор, Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва, Россия; 119991, Россия, Москва, Ленинский проспект, 65; shcherbanin.y@gubkin.ru

Information about the author

Yurii A. Shcherbanin, Dr. of Sc. (Economics), professor, Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Moscow, Russia; bld. 65, Leninskii Avenue, Moscow, Russia, 119991; shcherbanin.y@gubkin.ru