

*С.Л. Сазонов**,
*Чэнь Сяо***

Китай форсирует развитие автомобилей на новых источниках энергии

АННОТАЦИЯ: Стремительное экономическое развитие Китая в течение трёх последних десятилетий привело к многократному увеличению потребления энергетических ресурсов, и в первую очередь, нефти. Значительный рост доходов населения страны стимулировал резкий рост объёмов производства и продаж автомобилей, особенно в крупных городах Китая. Эти факторы обусловили не только сильную зависимость страны от импорта нефтепродуктов, но и обострили экологическую ситуацию в мегаполисах КНР. Осознавая глобальные негативные последствия, правительство страны разработало программу 10-летнего развития автомобилестроения на основе энергосбережения и новой энергетики, направленную на создание транспортного парка и инфраструктуры нового поколения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Китай, транспортный комплекс, энергетическая безопасность, загрязнение окружающей среды, энергосбережение, новая энергетика, альтернативная энергетика, гибридные автомобили, электромобили, совершенствование технологий.

В 2015 г. эксперты Министерства промышленности и информации КНР отметили, что более трети потребляемого объёма нефтепродуктов приходится на автомобильный транспорт, который потреблял 55% общего объёма бензина и дизельного топлива. В результате резкого роста объёмов производства автомобилей к 2020 г.

* Сазонов Сергей Леонидович, к.э.н., в.н.с. Института Дальнего Востока РАН, Москва, Россия; E-mail: sazonovch@mail.ru

** Чэнь Сяо, аспирантка Института Дальнего Востока РАН, Москва, Россия; E-mail: xiaoxiao2016@yandex.ru

их парк превысит 200 млн ед., что неизбежно создаст угрозу энергетической безопасности и приведёт к катастрофической зависимости Китая от импорта нефти. Согласно прогнозам экспертов, Китай в 2020 г. будет импортировать примерно до 70% необходимой ему нефти¹.

В 2016 г. качество воздушной среды в 163 крупнейших городах КНР не соответствовало экологическим стандартам. Источником 80% загрязнения являлись антропогенные выбросы в атмосферу автотранспорта (мелкодисперсные частицы, соединения углерода, свинца, фтора, серы и азота размерами 0,1–10 микрон). Объёмы выброса в атмосферу мелкодисперсных взвешенных веществ (PM_{2,5} и PM₁₀) от работы транспорта с двигателем внутреннего сгорания вдвое превышают объёмы этих выбросов промышленными предприятиями². В дальнейшем это лишь обострит экологическую ситуацию в стране и будет препятствовать планам руководства КНР снизить к 2020 г. объём выбросов соединений углерода на 45% по сравнению с 2005 г.³

В 2014 г. Госсовет КНР утвердил «Стратегический план действий по развитию энергетики (2014–2020)», где была поставлена цель к 2020 г. в структуре энергопотребления добиться 15% доли использования возобновляемых источников энергии, практически исключая вероятность загрязнения окружающей среды. По прогнозам, доля возобновляемых источников энергии в структуре энергопотребления должна достичь 28–32% к 2030 г. и 30–40% к 2050 г.⁴

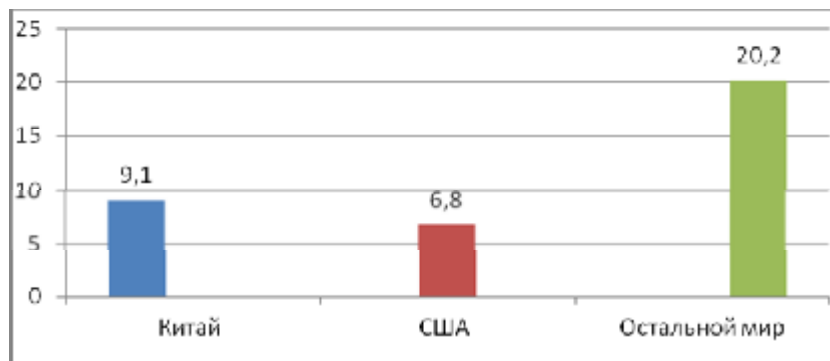
¹ *Luo Dan*. China to Become Largest Energy Importer by 2035: BP // URL: english.cri.cn/6826/2014/01/17/191s808487.htm

² В 2015 г. объёмы выброса загрязнённых частиц в атмосферу автомобильным транспортом в КНР составили 45,47 млн т (Motor vehicle exhaust is key smog source: MEP report // URL: www.ecns.cn/2016/01-20/196372.shtml).

³ *Gregersen H., Curtis T. Lefrandt* (*China Daily*). Taking innovation to the next level // URL: www.chinadaily.com.cn/business/2016-01/21/content_17248028_2.htm.

⁴ China sets cap on energy use // URL: english.people.com.cn/business/n/2014/1119/c90778-8811342.html; China issues five-year plan to reduce greenhouse gas emission // URL: www.china.org.cn/china/2016-11/05/content_39642443.htm

**Объём выбросов соединений углерода по странам в 2015 г.
(млрд т)**



Источник: Goal to cut emissions can be met, official says // URL: en.ce.cn/main/latest/201511/26/t20141126_3983016.shtml; Hofmeister J. A 21st Century Energy Policy: Lessons from China // CEFC China Energy Journal // August 2016. Issue 16. P. 23; China issues five-year plan to reduce greenhouse gas emission // URL: www.china.org.cn/china/2016-11/05/content_39642443.htm.

Примечание: В 2015 г. доля КНР в мировом ВВП составляла около 13 %, а доля энергопотребления Китая в мировом энергопотреблении — 22% (China Unveils Energy Strategy, Targets for 2020 // URL: http://www.bjreview.com.cn/Energy/txt/2015-11/20/content_653771.htm).

В начале 12-й пятилетки Госсовет КНР определил семь стратегически важных отраслей промышленности (включая разработку и производство автомобилей, использующие альтернативные источники энергии), где стартовые условия мировых лидеров практически одинаковы⁵. Правительство КНР разработало положения, касающиеся приоритетных инновационных направлений и отраслей, позволяющих Китаю в течение ближайших 10 лет занять значительный сегмент мировых продаж конкурентоспособных высокотехнологичных транспортных средств и оборудования. При этом в список приоритетных инновационных направлений и разработок не попали легковые автомобили с двигателями внутреннего сгорания. Основная причина — чрезвычайно сильная конкуренция на мировом рынке автомобилей со стороны ведущих западных и азиатских производи-

⁵ Lan Xinzhen. Emerging Hopes // Beijing Review. August 26, 2010, Vol. 53, № 34. P. 33.

телей. Китайское руководство стало осознавать, что в этой области разрыв в технологическом уровне между КНР и развитыми странами достаточно велик, и в ближайшее время вряд ли его можно сократить. Глава ГКРР на состоявшемся в 2014 г. международном автосалоне в Тяньцзине, заявил: «Правительство КНР должно ясно осознать, что в течение ещё долгого периода на международном рынке не произойдёт бурного роста спроса на китайские автомобили с двигателем внутреннего сгорания»⁶. Наличие ёмкого внутреннего рынка, значительные финансовые ресурсы, направляемые на инновационные разработки, позволят китайским компаниям осуществлять крупносерийный выпуск электромобилей и машин с гибридным двигателем с высокой добавленной стоимостью. Учитывая эти факторы, правительство КНР приняло решение сделать основной упор на развитие производства нового поколения автомобилей, использующих альтернативные источники энергии.

Эта стратегия поддерживается планами руководства КНР, направленными на увеличение энергоэффективности отраслей промышленности Китая. На эти цели до 2035 г. китайское правительство намерено инвестировать 1,6 трлн долл., что составит около 20% общемировых расходов на финансирование программ повышения энергоэффективности. Из этой суммы около 17% будет инвестировано в повышение энергоэффективности транспортной отрасли КНР⁷.

В 2011 г. Госсовет КНР одобрил «Программу развития автомобилестроения на основе энергосбережения и новой энергетики (2011–2020 гг.)», которая была детализирована в 2013 г. постановлением правительства КНР «О плане развития производства энергосберегающих автомобилей на период 2013–2020 гг.». В период 10-й и 11-й пятилеток Китай уже вложил 200 млрд юаней в разработку энергосберегающих автомобилей, было получено более 500 патентов на изобретения⁸. Согласно новой Программе, руководство страны приняло решение об инвестировании в течение ближайших 10 лет более 100 млрд юаней (15 млрд долл. США) в развитие производства автомобилей, использующих новые виды энергии. Из этой суммы 50 млрд юаней будет направлено на НИОКР, 30 млрд — на совершенствование технологий и 20 млрд — на рекламу и продвижение новинок. Более 60 млрд юаней будет направлено на создание соответствующей

⁶ China's auto sector faces overcapacity // URL: www.chinadaily.com.cn/business/2014-09/01/content_15726630.htm

⁷ Du Juan (*China Daily*). Report: Energy costs to hit \$5.7t // URL: www.chinadaily.com.cn/business/2014-06/20/content_17602494.htm

⁸ Keeping the market open for green industries // URL: en.ce.cn/Business/Macro-economic/201401/28/t20140128_2225062.shtml

инфраструктуры электростанций. В период 2013–2015 гг. инвестиции в НИОКР по тематике производства электромобилей в совокупности превысили 46 млрд юаней⁹. В первую очередь это касается производства автомобилей со смешанным источником питания — гибридных автомобилей (ГА)¹⁰ и транспортных средств с «нулевым выбросом» — электромобилей (ЭМ)¹¹ и, в перспективе, автомобилей, использующих альтернативные виды энергии (солнечную, водород, этанол, метанол). Программа нацелена на превращение Китая в мирового лидера по производству «зелёных автомобилей», увеличение его доли в мировом объёме производства этих автомобилей с 2,7% в 2016 г. до 35% в 2020 г. Согласно докладу КААП, в 2015 г. из 120 китайских автомобильных производителей более 30 занимались производством ГА и ЭМ¹².

Для достижения целей развития промышленности производства нового вида автомобилей руководство КНР к 2020 г. планирует превратить три ведущие китайские автомобильные компании в мировых лидеров в производстве ГА и ЭМ с ежегодным объёмом производства в 1 млн и две компании — по 500 тыс. автомобилей. Ещё два-три китайских автомобильных производителя должны стать ведущими мировыми поставщиками комплектующих для ЭМ. Планами предусматривается к 2020 г. увеличить автопарк ГА и ЭМ до 5 млн автомобилей, причём на долю ЭМ будет приходиться 80% объёма производства, на долю ГА — 20%¹³. Руководство КНР рассчитывает, что в 2020 г. доля продаж автомобилей, использующих альтернативные

⁹ Китай выделил 500 млн юаней на создание платформы по разработке аккумуляторов для автомобилей на новых источниках энергии // URL: russian.china.org.cn/business/txt/2016-02/26/content_37879906.htm

¹⁰ Гибридный автомобиль — высокоэкономичный автомобиль, использующий двигатель внутреннего сгорания для подзарядки основного аккумулятора во время движения. Двигатель для ГА имеет меньшую на 30–50% мощность, по сравнению со стандартными автомобилями, но имеет максимум КПД и экономичности, минимум вреда окружающей среде.

¹¹ Электромобиль за год может проехать до 12,4 тыс. км, сэкономить до 1,2 тыс. литров бензина, что позволяет сократить выбросы соединений углерода на 2,77 т (China to use more new energy vehicle in public institutions // URL: www.chinadaily.com.cn/business/motoring/2016-02/19/content_23551819.htm).

¹² Changan and Geely join hands to produce hybrid powertrains // URL: www.ecns.cn/business/2016/02-29/200917.shtml

¹³ Charging still problem for electric cars in China // URL: www.china.org.cn/business/2015-02/05/content_34741412.htm

источники энергии, должна составить 5,5% от общего объёма продаж автомобилей в КНР, а в 2025 г. — от 11 до 15%.¹⁴

В «Программе 2013–2020» ясно определены основные направления приоритетного развития рынка автомобилей, использующих альтернативные источники энергии. Программа беспрецедентна по своим рыночным перспективам. Она нацеливает отечественных автомобильных производителей на разработку и внедрение в массовое производство новой линейки китайских автомобилей, конкурирующих с обычными автомобилями по цене. Совершенствование технологий и налоговые льготы производителям ГА и ЭМ позволят сделать эти автомобили дешевле автомобилей с двигателем внутреннего сгорания.

С 2012 г. муниципальные власти пяти городов (Шанхая, Шэньчжэня, Ханчжоу, Хэфэя, Чанчуня) приступили к программе субсидирования покупки ГА в размере 40 тыс. юаней и ЭМ — 60 тыс. юаней. В 2013 г. эта программа (сроком действия до конца 2017 г.) была распространена на 28 городов Китая, причём субсидии предоставляются как покупателям, так и производителям автомобилей, использующие альтернативные источники энергии. В 2013 г. указом Госсовета КНР местные власти были наделены правом освобождать владельцев автомобилей от уплаты транспортного налога на транспортные средства, использующие альтернативные источники энергии¹⁵. С 2014 г. правительство КНР приступило к льготному финансированию производства автомобилей, использующих альтернативные источники энергии, определив размер субсидий для каждой категории ЭМ и ГА¹⁶. В 2014 г.

¹⁴ EVs to make up 11% of all new vehicle sales in China // URL: en.ce.cn/main/latest/2015/01/21/t20150121_4397018.shtml.

¹⁵ *He Yini* (Chinadaily.com.cn). Keeping the market open for green industries // URL: www.chinadaily.com.cn/bizchina/greenchina/2014-01/25/content172583082.htm

¹⁶ Программа определяет следующие размеры дотаций. На легковые автомобили и мини-фургоны — по 3 тыс. юаней (440 долл.) на каждый Вт-час аккумуляторной батареи, но не более 50 тыс. юаней (7 тыс. долл.) на каждый гибридный автомобиль; не более 60 тыс. юаней (9 тыс. долл.) — электромобиль. На электромобили с топливными элементами — 360 тыс. юаней. На городские автобусы длиной от 10 метров и больше — максимум 80 тыс. юаней (12 тыс. долл.). На каждый гибридный автобус, оборудованный свинцово-кислотными аккумуляторами, — максимум 420 тыс. юаней (62 тыс. долл.). Гибридный автобус с никель-металл-гидридными (NiMH) и литий-ионными (Li-ion) аккумуляторными батареями — максимум 450 тыс. юаней (73 тыс. долл.). Для автобуса на полной электрической тяге — максимум 500 тыс. юаней. Правительство зарезервировало право снижать размеры дотаций автомобильным производителям — как объём продаж новых моде-

более 50 тыс. покупателей ЭМ воспользовались освобождением от уплаты 10% налога с продаж. С 2015 г. покупатели ЭМ полностью освобождались от налога с продаж, а покупатели ГА оплачивали лишь 50% этого налога. Обе категории покупателей были освобождены от оплаты муниципальных парковок¹⁷. Дополнительные дотации поступают и от местных властей, а их размеры могут варьироваться от 10 до 60 тыс. юаней¹⁸.

В 2014 г. правительство КНР внесло изменения в базовый план развития отрасли, принятый в 2011 г. В базовом плане предусматривалось постепенное снижение дотаций производителям нового поколения автомобилей на 10% в 2014 г и на 20% в 2015 г. В новой редакции снижение пересматривается до уровней 5% и 10% соответственно и не прекращается после 2017 г., как это было предусмотрено в базовом плане. Полная отмена дотаций автомобильным производителям планируется в 2020 г.¹⁹

В 2014 г. муниципальные власти Пекина утвердили план увеличения количества столичных частных автомобилей, использующих альтернативные источники энергии к 2017 г. до 70 тыс.²⁰, а к 2018 г. — до 170 тыс. ед.²¹ С 2015 г. столичные власти приняли дополнительные меры по поддержке производства ЭМ. Были введены субсидии при покупке ЭМ в размере от 10,8 тыс. до 63 тыс. юаней (1,8 тыс. и 10,4 тыс. долл. США соответственно), зависящие от величины пробе-

лей превысит 50 тыс. единиц. (New-energy cars see new subsidies // URL: english.peopledaily.com.cn/90778/8168315.html; *Lan Xinzhen*. Electric Car Jolts Market. China's new energy vehicle industry is poised to harness greater opportunities for growth // URL: www.bjreview.com.cn/print/txt/2014-03/09/content_604243_2.htm; China to continue incentives for new energy vehicles // URL: www.chinadaily.com.cn/business/motoring/2016-01/20/content_23161345.htm; Policies help NEV 2015 output to quadruple to 379,000 units // URL: www.chinadaily.com.cn/kindle/2016-01/18/content_23133612.htm).

¹⁷ Charging facilities vital for NEV growth // en.ce.cn/main/latest/201504/20/t20150420_5159014.shtml

¹⁸ China to use more new energy vehicle in public institutions // URL: www.chinadaily.com.cn/business/motoring/2016-02/19/content_23551819.htm

¹⁹ Electric car subsidies to end by 2020 // URL: www.ecns.cn/business/2014/09-12/134188.shtml

²⁰ 30K new-energy vehicles on road // URL: www.chinadaily.com.cn/business/motoring/2013-01/14/content_16115479.htm

²¹ Policies help NEV 2015 output to quadruple to 379,000 units // URL: www.chinadaily.com.cn/kindle/2016-01/18/content_23133612.htm

га ЭМ без перезарядки²². Для побуждения пекинцев к покупке экологически чистых автомобилей столичные власти в 2016 г. ввели в действие новую систему субсидирования покупателей ЭМ. Новым владельцам муниципалитет доплачивает до 120 тыс. юаней (18,6 тыс. долл. США), им автоматически предоставляется автомобильный номерной знак без участия в городской лотерее номеров. Программа субсидирования позволила снизить стоимость автомобиля-такси на электрической тяге на 25% по сравнению с ценой легкового такси с двигателем внутреннего сгорания²³. В Шэньчжэне электромобили компании BYD Е6 с дальностью поездки на одной зарядке в 220 км постепенно вытесняют обычные такси, проезжающие в среднем около 250 км в день. При себестоимости Е6 в 180 тыс. юаней (27 тыс. долл. США) совокупные дотации государства и местных властей, вычитаемые из стоимости электромобиля, составляют 120 тыс. юаней (18 тыс. долл. США). Стоимость же обычного бензинового автомобиля, используемого в качестве городского такси, колеблется около 80 тыс. юаней²⁴. Муниципалитет Шэньчжэня в 2015 г. ограничил количество ежегодных продаж обычных автомобилей до 100 тыс. единиц, учредил фонд продвижения электромобилей в размере 5 млрд юаней. В Шанхае каждый горожанин при покупке отечественного ЭМ, стоимость которого обычно варьируется в пределах 200–300 тыс. юаней, за счёт специального фонда поддержки может получить дотацию в размере до 100 тыс. юаней. При этом он освобождается от необходимости участвовать в аукционе по покупке нового автомобильного номера, стоимость которого в Шанхае в 2015 г. доходила до 90 тыс. юаней²⁵. По оценкам китайских специалистов, использование автомобилей с альтернативными источниками энергии позволит владельцам «новых автомобилей» от 9 до 10 тыс. юаней на средний пробег в 20 тыс. км и будет стимулировать продажи энергосберегающих автомобилей. С начала применения субсидирования покупки ЭМ и ГА в 2010 г и до начала 2016 г. центральный и местные бюджеты потратили 33,4 млрд юаней для

²² Electric Car Subsidies // URL: www.bjreview.com.cn/2015-02/17/content_596970.htm

²³ Fueled up Faster and Further // URL: www.bjreview.com.cn/Business/201604/t20160418_800054725.html

²⁴ China carmaker BYD debuts new plug-in hybrid // URL: news.xinhuanet.com/english/china/2015-02/26/c_133145450.htm

²⁵ *Lu Nengneng (Shanghai Daily)*. Car plate prices break 90,000 yuan barrier // URL: english.peopledaily.com.cn/90778/8180353.html

предоставления субсидий и стимулирования покупки автомобилей, использующих альтернативные виды энергии²⁶.

Для стимулирования роста продаж ЭМ и ГА в июле 2015 г. Госсовет КНР обязал органы государственной власти, городские муниципалитеты и общественные организации приобретать не менее 30% ЭМ от объёма закупок автотранспорта для своих нужд. В середине 2016 г. квота на закупки для вышеперечисленных органов и организаций была увеличена до 50%. Своим решением Госсовет КНР потребовал от городских властей резко увеличить долю ЭМ и ГА в структуре парка городского общественного транспорта.

В «Программе 2013–2020» определена «дорожная карта» будущего технологического совершенствования ЭМ, которые по своим параметрам должны превосходить лучшие мировые образцы. На автомобильном салоне в Женеве (март 2016 г.) был представлен разработанный китайской автомобильной компанией BYD электромобиль Techrules. Его мощность составляет 1 тыс. лошадиных сил, он разгоняется до скорости 60 км/час за 3 сек. Этот ЭМ может проехать без перезарядки 150 км со скоростью 220 км/час, что считается «революционным» прорывом, поскольку лишь недавно пробег в 150 км рассматривался в мире как предельный для электромобилей. Другая китайская модель — электромобиль EU220 является разработкой Пекинского автозавода (BAIC) и китайской Zhejiang Jonway Automobile Co. Модель представляет собой пятиместный седан, способный проехать без перезарядки 220 км со скоростью более 120 км/час, этому автомобилю требуется максимум одна замена аккумулятора в день. На замену аккумулятора уходит всего 3 минуты, расход энергии составляет 16 кВт·ч на 100 км. Стоимость электромобиля составляет около 25 тыс. долл.²⁷

С 2014 г. на улицах Шэньчжэня были приняты в эксплуатацию первые 220 городских автобусов, работающие на электрической тяге. Новый автобус с полной загрузкой (120 пассажиров) и работающим кондиционером способен работать 10 часов и проехать без дополнительной зарядки более 250 км. Автобус потребляет 130 кВт·ч электроэнергии на 100 км пробега, электробатарея заряжается за 4 часа из разряженного состояния, а стоимость зарядки составляет 32 долл.

²⁶ *Li Fusheng (China Daily)*. NEV subsidies making a U-turn // URL: www.chinadaily.com.cn/business/motoring/2016-09/12/content_26765866.htm

²⁷ Chinese electric supercar debuts at Geneva Auto Show // URL: www.china.org.cn/business/2016-03/03/content_37924674.htm; Станции быстрой замены аккумулятора позволят значительно повысить эффективность использования электротакси в Пекине // URL: russian.china.org.cn/business/txt/2016-10/30/content_39599849.htm

США. Эксплуатация нового автобуса оказывается на 75% дешевле по сравнению с обычными дизельными автобусами²⁸.

В конце 2015 г. Чжучжоуская компания по производству электровозов создала первый в мире электрический автобус со сверхъёмким аккумулятором. Его зарядки в течение 10 сек. достаточно для преодоления расстояния более чем в 5 км. Новым автобусам нужно лишь установить на каждой остановке устройство для быстрой зарядки. Пока пассажиры выходят и заходят в автобус, аккумулятор заряжается. После зарядки автобус сможет проехать ещё более 5 км. Сверхъёмкий аккумулятор можно перезаряжать свыше 1 млн раз, он способен работать в течение 12 лет. Аккумулятор может регенерировать свыше 80% электрической энергии, расходуемой автобусом при торможении и движении под горку, сокращая расход электроэнергии на 30–50%. Корпус автобуса изготовлен из алюминиевого сплава, что приводит к сокращению его веса на 1,2 т²⁹.

В 2013 г. рост продаж в Китае автомобилей, использующих альтернативные источники энергии, превысил 38%. Их общее количество составило 17 642 автомобилей (из них ЭМ продано 14 604, а ГА — 3 038 ед.). Объёмы этих продаж не превысили 0,1% общего объёма продаж автомобилей в КНР³⁰. В 2014 г. темпы роста производства и продаж автомобилей, использующих альтернативные источники энергии, составили 300%. Было произведено 78 тыс. ед. (из них ЭМ — 37,8 тыс. ед.), продажи превысили 74 тыс. ед.³¹ В 2015 г. объём производства ЭМ и ГА по сравнению с 2014 г. увеличился в 4,3 раза и составил 328 тыс. ед. а продано 318,1 тыс. ед.³² По объёмам продаж ЭМ и ГА Китай впервые обогнал США, а всего к началу 2016 г. в КНР было произведено около 500 тыс. автомобилей, использующих альтернативные виды энергии³³. В марте 2016 г. глава министерства промышленности и информатизации Мяо Вэй заявил, что в 2016 г. объём производства ЭМ и ГА по сравнению с предыдущим

²⁸ Alternative-fuel vehicle output in the fast lane // URL: en.ce.cn/main/latest/201502/08/t20150208_4541450.shtml

²⁹ Charging facilities vital for NEV growth // URL: en.ce.cn/main/latest/201504/20/t20150420_5159014.shtml

³⁰ Experts eye Tesla to spur China's electric vehicle market // URL: www.globeandtimes.cn/content/840481.shtml#UvFBdf1_sps

³¹ Chinese automakers are not to miss chance in 2015 // URL: en.people.cn/business/n/2015/0120/c90778-8838525.html

³² Chinese gov't boosts new energy vehicle purchases // URL: www.china.org.cn/business/2016-02/25/content_37869927.htm

³³ China to use more new energy vehicle in public institutions // URL: www.chinadaily.com.cn/business/motoring/2016-02/19/content_23551819.htm

годом удвоится, в то время как объёмы производства обычных автомобилей «требуют корректировки». В 2015 г. на долю продаж автомобилей, использующих альтернативные виды энергии, приходилось 1,5% от всего объёма продаж пассажирских автомобилей. Ожидается, что в 2025 г. доля продаж ЭМ и ГА возрастёт до 10%.³⁴

В то время как объёмы производства ЭМ в Китае остаются умеренными, развитие рынка тихоходных ЭМ происходит стремительно: с 2009 г. по 2015 г. объём их производства вырос с 20 тыс. до 250 тыс. автомобилей. Тихоходные ЭМ обычно используются для передвижения в небольших городах и сельской местности Китая, их стоимость не превышает 30 тыс. юаней (5 тыс. долл.). Большинство этих ЭМ производится на частных предприятиях без соответствующей государственной лицензии. Эксперты скептически относятся как к их качеству, так и соответствию экологическим стандартам, поскольку используют кислотно-свинцовые аккумуляторы.

Объём производства литий-ионных аккумуляторных батарей в Китае составляет более 20% общемирового, а технологии производства и качество не уступают мировым стандартам. И это преимущество становится благоприятным фактором в стремлении переориентировать китайский автомобильный рынок с традиционных машин на энергосберегающие. Однако, современные литий-ионные аккумуляторы представляют собой лишь временное решение, поскольку такие батареи ёмкостью 25 Вт/ч имеют массу 250 кг, их удельная энергоёмкость на единицу массы в 2015 г. составляет 160 Вт-ч/кг. Они обеспечивают около 200 км пробега, что в перспективе будет явно недостаточно³⁵. Для обеспечения повышения качества источников энергии для альтернативного транспорта Госсовет КНР принял решение о концентрации к 2018 г. 90% объёма производства литий-ионных аккумуляторных батарей на предприятиях 10 ведущих китайских производителей, а к 2020 г. довести удельную энергоёмкость на единицу массы литий-ионных аккумуляторов до 300–400 Вт-ч/кг. Это позволит увеличить дальность пробега ЭМ до 470–628 км на одной подзарядке и позволит ЭМ успешно конкурировать с автомобилями, оснащёнными двигателями внутреннего сгорания³⁶.

³⁴ *Li Fusheng (China Daily)*. New energy subsidies to be cut // URL: www.chinadaily.com.cn/business/motoring/2016-09/26/content_26893869.htm

³⁵ *Fueled up Faster and Further* // URL: www.bjreview.com.cn/Business/2016/04/t2016-0418_800054725.html

³⁶ К 2020 году Китай начнет индустриальное производство литиевых батарей нового типа // URL: russian.china.org.cn/business/txt/2016-10/18/content

В феврале 2016 г. Госсовет КНР принял решение о выделении 500 млн юаней на финансирование научных разработок в области производства инновационных аккумуляторов для электромобилей. Правительство Китая ориентирует ведущие отечественные электро-технические компании к 2018 г. довести энергоёмкость аккумуляторных батарей до 120 Вт-ч/кг, а себестоимость до 2 юаней Вт/ч, к 2020 г. повысить энергоёмкость до 300 Вт-ч/кг, а себестоимость снизить до 1,5 юаня Вт/ч. Китайские учёные разрабатывают новые виды батарей для ЭМ — серно-литиевые с удельной энергоёмкостью до 300 Вт-ч/кг. Будущее ЭМ связывают с производством новых моделей автомобилей с металло-фосфатными, литий-полимерными (Li-pol) и цинко-воздушными (Zinc-Air) аккумуляторными батареями, которые пока находятся в стадии разработки и для массового внедрения остаются довольно дорогими³⁷. В более отдалённом будущем китайские инженеры планируют производить более экономичные батареи (Metal-Air Ionic Liquid Battery) с повышенной ёмкостью 900–1600 Вт-ч/кг. По их прогнозам, к 2025 г. появятся совершенно новые батареи, которые при той же массе, что и нынешние литий-ионные аккумуляторы, позволят автомобилям проезжать без подзарядки до 800 км³⁸.

Ясно осознавая, что неразвитость инфраструктуры электрозарядных станций является главным препятствием массового распространения электромобилей, правительство КНР планирует ускорить создание общенациональной сети зарядных станций для ЭМ. Лаборатории автомобильной компании BYD разрабатывают технологию «Быстрая заправка». Это инновационное решение за счёт внедрения самого современного оборудования и более мощных электрических кабелей сможет обеспечить 50% зарядку ЭМ за 10 минут, 80% зарядку — за 20 минут, а полную — за час³⁹. Крупнейшая китайская нефтяная компания China National Offshore Oil и автомобильная компания Chery, являющиеся участниками государственной программы развития промышленности альтернативной энергетики, планируют создать в стране сеть заправочных электрозарядных

[39515080.htm](http://www.bjreview.com.cn/Business/201604/t20160418_800054725.html); Fueled up Faster and Further // URL: www.bjreview.com.cn/Business/201604/t20160418_800054725.html

³⁷ Electric car owners are switching on to personal charging systems // URL: www.ecns.cn/2014/03-26/106656.shtml

³⁸ Gregersen H, Lefrandt C. (China Daily). Taking innovation to the next level // URL: www.chinadaily.com.cn/business/2015-01/21/content_17248028_2.htm

³⁹ Li Fusheng (China Daily). Business innovation also key to e-car development // URL: www.chinadaily.com.cn/business/motoring/2014-09/22/content_18638362.htm

станций, где клиенты смогут не только заряжать аккумуляторные батареи своих электромобилей, но и менять разряженные аккумуляторы на заряженные — своего рода мгновенная зарядка. Государственная электросетевая корпорация Китая (ГЭКК) в 2012 г. развернула строительство сети электроразрядных станций в 13 крупных городах КНР, включая Пекин, Шанхай, Тяньцзинь, Гуанчжоу, Хэфэй и Наньчан, и к концу 2016 г. установила в стране в общей сложности 81 тыс. электроразрядных станций. В 2017 г. правительство планирует вложить 30 млн юаней в строительство 2 тыс. электроразрядных станций и 100 тыс. государственных электроразрядных колонок⁴⁰.

Скорость расширения сети электроразрядных станций поражает. По решению ГЭКК, к концу 2017 г. на всём протяжении 2285-км скоростной магистрали Пекин–Сянган–Аомэнь, пересекающей Китай с севера на юг, а также на магистралях Пекин–Шанхай, Шэньян–Хайкоу, Циндао–Иньчуань планируется построить станции подзарядки электромобилей. Электроразрядные станции будут располагаться через каждые 50 км трассы, а каждая станция будет иметь четыре зарядных генератора мощностью 120 кВт, причём каждый генератор будет способен заряжать до 8 машин одновременно⁴¹. Согласно утверждённому в 2015 г. плану Госсовета КНР к 2020 г. в стране будет построено ещё 10 тыс. электроразрядных станций и 435 тыс. электроразрядных колонок, которые смогут обеспечить зарядку более 5 млн ЭМ⁴². В стране появятся 42 тыс. частных электроразрядных колонок, а сеть зарядной инфраструктуры охватит 202 города и скоростные автодороги протяжённостью 36 тыс. км⁴³.

К началу 2017 г. в Пекине было построено 5,2 тыс. общественных и 12 тыс. частных электроразрядных станций, которые располагаются на расстоянии около 5 км друг от друга в пределах 5-го столичного транспортного кольца. Муниципальные власти Пекина планируют, что к 2020 г. количество электроразрядных колонок в столице составит 435 тыс. В 2016 г. в столице функционировало 200 станций быстрой замены аккумуляторов для электромобилей, что значительно повысило эффективность использования электротакси

⁴⁰ China sets energy use target for 2017 // URL: www.ecns.cn/2016/04-02/205249.shtml

⁴¹ Battery breakthroughs sought // URL: www.ecns.cn/business/2016/02-29/200913_2.shtml

⁴² China to continue incentives for new energy vehicles // URL: www.china.org.cn/business/2016-01/19/content_37619201.htm

⁴³ State Grid plans to plug in 8 major expressways // URL: usa.chinadaily.com.cn/epaper/2016-02/22/content_23590512.htm

в городе. Этого количества станций было достаточно для обслуживания 30 тыс. электромобилей.

Реализация одобренной Госсоветом КНР «Программы развития автомобилестроения на основе энергосбережения и новой энергетики (2011–2020)» позволит отрасли перейти к полномасштабному производству принципиально нового вида автомобилей, стимулировать инновационный прорыв в смежных отраслях, создать новые рабочие места, решить проблемы загрязнения окружающей среды. Стремительный рост автомобильного рынка в Китае приводит к увеличению спроса на энергоносители. Развитие производства ГА и ЭМ позволит стране удовлетворить внутренний спрос, не попадая в зависимость от импорта нефти, и обеспечить завоевание значительного сегмента мирового рынка продаж автомобилей, использующих альтернативные источники энергии.

S. Sazonov, Chen Xiao***

**China will boost the development
of the cars with new energy sources**

ABSTRACT: Chinese rapid economic development during the previous 30 years led to the growing increase in energy resources' consumption, mostly in crude oil. Considerable growth of population's income stimulated sharp increase in both production and sales volume, particularly in the Chinese big cities. These factors cause not only a strong dependence on oil import, but also sharpened the ecological situation in the Chinese cities. Realizing global negative consequences the government elaborated the 10 years program for automobile industry development based on power economy and new power engineering aimed at the creation of motor vehicles' fleet and transport infrastructure of new generation.

KEYWORDS: China, transport complex, energy safety, environmental pollution, power economy, new energy, alternative energy, hybrid motor car, electric vehicle, technology perfection, tax remission.

* **Sergey Sazonov** PhD (Economy), Institute of Far Eastern Studies, Russian Academy of Science (IFES RAS), Moscow, Russia. E-mail: sazonovch@mail.ru

** **Chen Xiao**, postgraduate student of Institute of Far Eastern Studies, Russian Academy of Science (IFES RAS), Moscow, Russia; E-mail: xiaoxiao2016@yandex.ru