

Рыночные аспекты формирования возобновляемой энергетики в России

Вячеслав Евгеньевич ЗАХАРОВ,

Посольство России в Бангладеш

(1212, г. Дакка, Бангладеш, р-н Гульшан-2, ул. 79, д. 9) - DOI: 10.24412/2072-8042-2022-5-78-94
сотрудник Посольства, E-mail: vesy333@mail.ru

УДК:339.45:620.9(470);

ББК:65.304.13(2Рос); 3382

Аннотация

В статье проводится анализ состояния и перспектив развития возобновляемой энергетики в России. Показаны основные проблемы российского ТЭК, которые в перспективе должны стать дополнительными драйверами роста «зеленой» энергетики: высокая энергоемкость российской экономики, устаревание производственных мощностей по добычи углеводородов, устойчивый рост тарифов на электроэнергию, загрязнение окружающей среды. Особое внимание уделено особенностям российской системы поддержки возобновляемой энергетики как на оптовом, так и на розничном рынках электроэнергии. Дается оценка процессу интеграции возобновляемых источников энергии (далее ВИЭ) в структуру производства электроэнергии. В статье содержатся статистические данные, иллюстрирующие динамику и структуру потребления первичных источников энергии в России в период 2000-2020 гг., а также показаны изменения как в производстве электроэнергии, так и в структуре установленных электростанций.

Ключевые слова: возобновляемая энергетика, ВИЭ, нефть, первичные источники энергии, оптовый рынок электроэнергии, уровень локализации оборудования, энергоэффективность.

Market Aspects of Renewable Energy in Russia

Vyacheslav Evgenievich ZAKHAROV,

Russian Embassy in Bangladesh (1212, Dhaka, Bangladesh, Gulshan -2, St. 79, h.9)

- Embassy Officer, E-mail: vesy333@mail.ru

Abstract

The article analyzes the state and prospects for renewable energy in Russia. The author demonstrates the main problems of Russia's fuel and energy complex, which should in future become additional drivers of "green" energy growth: high energy intensity of the Russian economy, obsolescence of hydrocarbon production capacities, steady growth of electricity tariffs, environmental pollution. Particular attention is paid to the peculiarities of Russia's renewable energy support system in both the wholesale and retail electricity markets. The process of integration of renewable energy sources (hereinafter RES) into the structure of electricity production is assessed. The arti-

cle contains statistical data illustrating the dynamics and structure of primary energy consumption in Russia between 2000 and 2020, and also shows changes in both the electricity production and the structure of installed power plants.

Keywords: renewable energy, RES, oil, primary energy sources, wholesale electricity market, equipment localization level, energy efficiency.

Движущие силы нового (шестого) технологического уклада: глобальная цифровизация и интеллектуализация экономических процессов, внедрение инновационных технологий, рациональное использование ресурсов – оказывают колоссальное влияние на траекторию развития мировой энергетики, создавая предпосылки для появления принципиально новых методов тепло- и электрогенерации, а также производства моторного топлива. По мнению экспертов, уже в недалёком будущем позицию флагманского направления мирового ТЭК займет возобновляемая энергетика¹.

Вне зависимости от уровня экономического развития или состояния топливно-ресурсной базы всё больше и больше стран вовлекаются в процесс интеграции ВИЭ в свои энергетические балансы, используя различные механизмы стимулирования (аукционы, зеленые тарифы и сертификаты, систему чистого измерения, субсидирование, льготное кредитование, требование местного компонента и т.д.). На 2020 г. в 137 странах установлены целевые ориентиры для ВИЭ в секторе производства электроэнергии, в 35 странах – в транспортном секторе (доля биодизеля и биоэтанола в структуре потребления моторного топлива), в 19 странах – в секторе тепло- и хладоснабжения. В том же году совокупный объем инвестиций в сектор ВИЭ составил 303,5 млрд долл. США против 113,0 млрд долл. США, направленных на строительство ТЭС², а общая мощность установленных ВИЭ-электростанций возросла с 312 ГВт в 2010 г. до 1668,0 ГВт в 2020 г.³

Оценивая текущее состояние рынка ВИЭ в России, можно с уверенностью отметить, что процесс его формирования уже стартовал. Безусловно, динамика и масштаб российской возобновляемой энергетики заметно уступают параметрам развития рынка ВИЭ в странах-лидерах, к которым можно, например, отнести партнеров России по БРИКС (Китай, Индию, Бразилию, ЮАР), при этом, по мнению автора, совокупность нарастающих проблем системного характера российского ТЭК может послужить дополнительным катализатором процесса внедрения ВИЭ⁴.

Во-первых, сохраняет свою актуальность проблема повышения энергоэффективности российской экономики. Несмотря на тенденцию сокращения энергоёмкости ВВП – с 0,64 кг н.э./долл. США в 2000 г. до 0,45 кг н.э./долл. США в 2020 г., этот показатель остается одним из самых высоких в мире (опережаем даже Китай (0,23 кг н.э./долл. США) и США (0,10 кг н.э./долл. США))⁵. Во-вторых, высокий уровень износа производственных фондов ТЭК вкупе с низкими темпами



их обновления. Так, в нефтедобывающей отрасли степень износа оборудования достигает порядка 50%, в газовой и угольной промышленности – более 30%, а средний возраст ТЭС в России составляет 34 года (для сравнения: среднемировой показатель – 20-23 года)⁶, при этом на 1/3 российских ТЭС уровень физического износа оборудования оценивается как критический⁷.

В-третьих, усложнение процесса добычи углеводородов вследствие истощения «зрелых» нефтегазовых месторождений, а также растущая необходимость высоких капиталовложений в их освоение способствуют отставанию прироста разведанных запасов углеводородов от объемов их добычи. За последнее десятилетие средний дебит нефтяных скважин снизился на 4%, при этом объем бурения вырос почти в два раза. Капитальные затраты на освоение месторождений увеличились в 2,8 раза, а стоимость добычи одной тонны нефти – в 2,4 раза⁸. В свою очередь, удорожание процессов добычи и транспортировки углеводородного сырья негативно влияет на ценообразование электроэнергии, обуславливая постоянный рост тарифов. Так, в период 2016-2020 гг. одноставочная оптовая цена на электроэнергию в первой ценовой зоне (покрывает Европейскую часть России и часть Западной Сибири) возросла на 37,6% – с 1848,0 руб./МВт·ч до 2543,0 руб./МВт·ч⁹. В-четвертых, ТЭК является главным загрязнителем окружающей среды. На долю ТЭК приходится около 90% выбросов парниковых газов, около половины всех вредных выбросов в атмосферу, а также треть вредных веществ, сбрасываемых в воду¹⁰ – идет в разрез с обязательствами, взятыми Россией в рамках Парижского соглашения по климату.

Из сказанного становится очевидным, что актуализируется необходимость системной модернизации и структурной перестройки российского ТЭК. Учитывая совокупность текущих экономических, климатических, промышленно-технологических реалий, одним из логичных решений существующих проблем является внедрение ВИЭ, прежде всего, в сектор производства электроэнергии. По экспертным оценкам, объем ежегодного технического потенциала ВИЭ в России составляет порядка 3,1 млрд тонн н.э., что превышает почти в 4 раза текущий объем потребления первичных источников энергии (далее ПИЭ) (справочно: в 2020 г. объем их потребления в России составил 677,2 млн тонн н.э.), при этом нынешний экономический потенциал ВИЭ оценивается на уровне 189 млн тонн н.э.¹¹

В условиях роста тарифов на электроэнергию увеличивается экономическая целесообразность внедрения электростанций на базе ВИЭ. Нормированная стоимость производства «зеленой» электроэнергии динамично сокращается за счет снижения стоимости ВИЭ-оборудования (солнечных панелей, ветрогенераторов), при этом уровень его производительности растет. Так, если в 2020 г. нормированная стоимость электроэнергии, произведенной фотоэлектрической солнечной электростанцией (далее СЭС) в среднем составляла 9,5 руб./кВт·ч, ветровой электростанцией (далее ВЭС) – 6,3 руб./кВт·ч, АЭС – 5,1 руб./кВт·ч, парогазовых ТЭС – 3,6 руб./кВт·ч, то, по мнению экспертов, к 2030 г. этот показатель для СЭС должен

сократиться до 7,5 руб./кВт·ч, для ВЭС – до 5,2 руб./кВт·ч, при этом стоимость электроэнергии на АЭС, наоборот, увеличится до 7,5 руб./кВт·ч, парогазовых ТЭС – до 5,3 руб./кВт·ч¹². Таким образом, уже в недалекой перспективе ВИЭ способны достичь сетевого паритета (равенство нормированной стоимости производимого «зеленого» электричества со стоимостью электроэнергии, произведенной с использованием традиционных источников генерации).

Рассматривая динамику и структуру потребления ПИЭ в России, автор выявил, что на фоне роста их физического объема (с 618,1 млн н.э. в 2000 г. до 677,2 млн н.э. в 2020 г.) в период 2011-2020 гг. среднегодовой темп прироста приобрел отрицательное значение (-0,2%). Во многом эта тенденция объясняется влиянием комплекса деструктивных факторов последнего десятилетия, существенно ослабивших российскую экономику (справочно: объем российского ВВП в текущих ценах сократился с 2,0 трлн долл. США в 2011 г. до 1,5 трлн долл. США в 2020 г.¹³). В качестве основных причин выступают последствия мирового финансового кризиса 2008 г., ожесточенное санкционное противостояние России со странами Запада, сокращение мировых цен на топливно-энергетические ресурсы (главную составляющую российского экспорта), введении в 2020 г. глобальных ограничительных мер против распространения «COVID-19».

В текущей структуре потребления ПИЭ традиционно доминируют углеводороды. Согласно данным, представленным в таблице 1, позицию главного энергоресурса в России удерживает природный газ, доля которого в структуре российского энергопотребления выросла с 51,0% в 2000 г. до 52,3% в 2020 г. – во многом благодаря реализации ПАО «Газпром» программ газификации российских регионов (справочно: в период 2005-2020 гг. было газифицировано более 1 млн домашних хозяйств, а также 6 тыс. котельных и промышленных предприятий¹⁴).

Таблица 1

Динамика и структура потребления ПИЭ в России, 2000-2020 гг., %

Название	Среднегодовой темп прироста потребления ПИЭ, %		Структура потребления ПИЭ, %		
	2000-2009 гг.	2011-2020 гг.	2000 г.	2010 г.	2020 г.
Первичная энергия	0,4	- 0,2	100,0	100,0	100,0
Нефть	0,2	0,4	21,0	20,6	22,5
Природный газ	0,9	- 0,6	51,0	54,7	52,3
Уголь	- 1,5	- 2,0	17,1	13,5	11,5
Ядерная энергия	1,8	1,9	5,1	5,7	6,7
Гидроэнергия	0,06	2,4	6,3	5,6	6,6
ВИЭ	0	16,6	0	0,03	0,1

Источник: рассчитано автором на основе данных BP Statistical Review of World Energy – all data, 1965-2020 URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/downloads.html>, Statistical Review of World Energy 2021 | 70th edition



Доля потребления нефти показывает незначительную повышательную динамику, прежде всего, за счет роста автомобилизации населения (справочно: число автотранспортных средств в России выросло с 19,2 млн ед. в 2000 г. до 46,3 млн ед. в 2019 г.¹⁵). Показатели удельного веса ядерной энергии и гидроэнергии также растут по причине ввода в эксплуатацию новых энергогенерирующих мощностей. Например, уже запущены Нововоронежская АЭС, Ленинградская АЭС, Билибинская АЭС. Удельный вес угля имеет тенденцию к сокращению ввиду вывода из эксплуатации устаревших угольных ТЭС. Доля ВИЭ в структуре потребления ПИЭ составила 0,1%, при этом продемонстрировав в период 2011-2020 гг. самый высокий показатель среднегодового темпа прироста по сравнению с другими источниками энергии – 16,6%.

Анализ текущего состояния сектора производства электроэнергии позволил дать более объективную оценку процессу формирования рынка ВИЭ, а также оценить результативность реализуемых государством программ поддержки. Согласно данным, представленным в таблице 2, показатель выработки электричества на электростанциях «Единой энергетической системы» отличался невысокой динамикой. Если в 2008 г. производство электроэнергии было на уровне 1006,5 млрд кВт·ч, то в 2020 г. этот показатель составил 1047,0 млрд кВт·ч – в среднем за год производство электроэнергии росло на 0,3%. В этот же период показатель установленной мощности электростанций продемонстрировал более высокую динамику, показав среднегодовой темп прироста – 1,1%.

Важно отметить, что удельный вес ВИЭ как в структуре производства электроэнергии (0,3%), так и в структуре установленных мощностей (1,1%), пока незначителен, при этом наблюдается его высокая динамика. Совокупная мощность ВИЭ-электростанций выросла с 0,1 ГВт в 2015 г. до 2,7 ГВт в 2020 г., продемонстрировав среднегодовой темп прироста 93,3%. За аналогичный период объем производства электроэнергии на ВИЭ-электростанциях увеличился с 13,4 млн кВт·ч. до 3,3 млрд кВт·ч в 2020 г. – в среднем в год производство «зеленой» электроэнергии росло на 200,8% (для сравнения: в аналогичный период темп прироста производства электроэнергии на ТЭС составил в среднем 0,2%, среднегодовая динамика установленных мощностей – 0,3%, для АЭС – 2,0% и 1,5%, для крупных ГЭС (более 25 МВт) – 2,0 и 0,8% соответственно).

Таблица 2

Баланс электрической энергии и установленные мощности электростанций ЕЭС России, 2008-2020 гг.

Название		2008 г.	2011 г.	2013 г.	2015 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Установленные энергомощности, ГВт	Всего, в т.ч.:	216,2	218,2	226,4	235,3	243,2	246,3	245,3
	ТЭС	145,3	149,3	154,5	160,2	164,5	164,6	163,2
	ГЭС	47,5	44,5	46,6	47,8	48,5	49,8	49,9
	АЭС	23,1	24,2	25,2	27,1	29,1	30,3	29,3
	ВИЭ	-	-	-	0,1	1,0	1,3	2,7

Название		2008 г.	2011 г.	2013 г.	2015 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Производство электроэнергии, млрд кВт*ч	Всего, в т.ч.:	1006,5	1019,3	1023,5	1026,8	1070,9	1080,6	1047,0
	ТЭС	638,4	642,1	622,5	614,1	681,8	679,9	620,5
	ГЭС	155,6	155,4	174,7	160,1	183,8	190,3	207,4
	АЭС	162,1	172,5	172,0	195,0	204,4	208,8	215,6
	ВИЭ	-	-	-	>0,1	1,0	1,6	3,3
Потребление, млрд кВт*ч		989,6	1000,1	1009,8	1008,3	1055,6	1059,4	1033,7

Источник: Отчеты о функционировании ЕЭС России за 2009-2020 гг. URL: <https://www.so-ups.ru/functioning/e-es/ups-review/ups-review21/>

Столь высокие темпы прироста ВИЭ стали следствием реализации государственных программ поддержки ВИЭ, прежде всего, в секторе производства электроэнергии. Стоит отметить, что двухуровневая структура российского рынка электроэнергии, состоящего из оптового и розничного сегментов, обуславливает специфику поддержки объектов «зеленой» генерации. В настоящий момент ключевым механизмом поддержки ВИЭ на оптовом рынке является принятая в 2013 г. программа «Договоров о предоставлении мощности ВИЭ-объектами» (сокр. «ДПМ ВИЭ»), действие которой распространяется исключительно на электростанции мощностью не менее 5 МВт, получивших возможность выходить на рынок с двумя товарами: мощностью и электроэнергией. Программа «ДПМ ВИЭ», срок действия которой рассчитан на период 2014-2024 гг., распространяется только на три вида ВИЭ-электростанций: фотоэлектрические СЭС, ВЭС, МГЭС (мощностью до 25 МВт). В рамках реализации программы установлено значение целевого показателя объема производства и потребления электрической энергии на основе ВИЭ в 2024 г. – 4,5%.

Программа «ДПМ ВИЭ» предусматривает предоставление ВИЭ-объектом мощности, т.е. его готовность к производству электроэнергии, при этом доход производителей складывается из двух составляющих: компенсационной платы за мощность и выручки от продажи произведенной электроэнергии по ценам оптового рынка. «Администратор торговой системы оптового рынка электроэнергии» проводит на ежегодной основе конкурсные отборы проектов электростанций отдельно для каждого вида ВИЭ в соответствии с лимитами мощности, установленными правительством на период до 2024 г. С застройщиками ВИЭ-объектов, успешно прошедшими конкурсный отбор, заключается договор на поставку мощности сроком на 15 лет, обеспечивающий возврат инвестированного капитала и норму доходности 12%. При этом застройщик обязуется ввести объект в эксплуатацию в установленный договором срок, а также предоставлять по запросу сетевой компании гарантированный объем мощности, в противном случае, к нему будут применены штрафные санкции.



Главным критерием отбора в рамках «ДПМ ВИЭ» служит уровень заявленных капитальных затрат (далее капзатраты) на возведение 1 кВт установленной мощности. На фоне динамичного сокращения стоимости ВИЭ-оборудования, а также необходимости стимулирования конкурентной среды на российском рынке электроэнергии, предусмотрено поэтапное сокращение капзатрат для проектов СЭС и ВЭС. Согласно утвержденному плану уровень капзатрат на сооружение ВЭС должен сократиться с 110,0 тыс. руб./кВт в 2015 г. до 85,0 тыс. руб./кВт в 2024 г., при сооружении СЭС – с 116,4 тыс. руб./кВт в 2015 г. до 65,0 тыс. руб./кВт в 2024 г., при этом уровень капзатрат на сооружение малых ГЭС (до 25 МВт) остается без изменений – 146,0 тыс. руб./кВт¹⁶.

Анализ ценовых заявок на прошедших конкурсных отборах позволяет говорить о растущей конкуренции ВИЭ-объектов на оптовом рынке. Например, в 2019 в ходе конкурсного отбора проектов фотоэлектрических СЭС заявленная застройщиком величина капзатрат опустилась до рекордного уровня – 49,8 тыс. руб./кВт, что почти вдвое ниже установленного показателя на 2019 г. – 105,2 тыс. руб./кВт. В том же году заявленная величина капзатрат на сооружение 1 кВт ВЭС снизилась до 64,8 тыс. руб./кВт против установленного минимального порога для этого года – 109,5 тыс. руб./кВт¹⁷. Как следствие, снижение капзатрат, заложенных в структуру компенсационной выплаты за мощность, ведёт к сокращению конечной стоимости электроэнергии для потребителей.

Приняв во внимание резонную обеспокоенность инвесторов и застройщиков «зеленых» электростанций относительно будущего программы «ДПМ ВИЭ», срок действия которой заканчивается в 2024 г., в 2021 г. правительство приняло решение об её пролонгации до 2035 г. Как ожидается, в ходе реализации «ДПМ ВИЭ 2.0» запланировано введение в эксплуатацию объектов «зеленой» генерации совокупной мощностью порядка 6,7 ГВт. Согласно целям «ДПМ ВИЭ 2.0» доля ВИЭ в структуре производства и потребления электроэнергии должна возрасти к 2035 г. до 6%. По оценкам экспертов, «ДПМ ВИЭ 2.0» привлечет в сектор производства оборудования для ВИЭ-электростанций порядка 50 млрд руб., а его совокупная мощность должна увеличиться с 1,5 ГВт в 2021 г. до 2,6 ГВт в 2035 г.¹⁸

В ходе конкурсных отборов по программе «ДПМ ВИЭ 2.0» будет использован новый критерий отбора – не величина капзатрат на возведение 1 кВт мощности, а одноставочная цена за 1 кВт·ч (более объективно показывает эффективность работы объекта). Кроме того, возврат капитала и доходность по отобранным проектам будет по-прежнему происходить в течение 15 лет на основе ДПМ. Примечательно, что новые правила начнут действовать в отношении проектов фотоэлектрических СЭС уже на конкурсных отборах 2023-2024 гг. в рамках «старой» программы «ДПМ ВИЭ». В обновленной программе заложено ежегодное сокращение предельной минимальной величины одноставочной цены за 1 кВт·ч до 2035 г. Так, этот показатель для фотоэлектрических СЭС снизится с 10,9 тыс. руб./МВт·ч в 2023 г. до

6,2 тыс. руб./МВт·ч в 2035 г., для ВЭС – с 6,2 тыс. руб./ МВт·ч в 2025 г. до 3,9 тыс. руб./ МВт·ч в 2035 г., для МГЭС, предельная мощность которых была увеличена с 25 МВт до 50 МВт – с 8,5 тыс. руб./ МВт·ч до 6,1 тыс. руб./ МВт·ч¹⁹.

Программой предусмотрено повышение требований к девелоперам ВИЭ-электростанций в части, касающейся ответственности генераторов за отклонение от плановых показателей выработки электроэнергии. Вдобавок, вводится штраф за невыполнение целевого показателя по экспорту (справочно: в период 2025-2029 гг. размер штрафа для фотоэлектрических СЭС и ВЭС будет составлять 10% от гарантированного платежа, в период 2030-2032 гг. вырастет до 21%, а в 2033-2035 гг. достигнет уровня 33%), а также увеличивается размер денежного взыскания за невыполнение требований по уровню локализации оборудования: штраф для СЭС составит 90% от компенсационного платежа, для ВЭС – 85%, для МГЭС (мощностью до 50 ГВт) – 80%²⁰.

Подводя промежуточные итоги реализации в России первой программы «ДПМ ВИЭ», можно отметить весьма высокий прирост установленной мощности объектов «зеленой» генерации – с 0,1 ГВт в 2014 г. до 2,1 ГВт в 2020 г., что позволяет прогнозировать возможность близкого приближения к целевому показателю установленной мощности 2024 г. – 5,3 ГВт (ВЭС – 3,4 ГВт, фотоэлектрических СЭС – 1,7 ГВт, МГЭС – 0,2 ГВт)²¹. Более того, практика проведения конкурсных отборов ВИЭ-проектов в рамках ВИЭ позволила усилить конкуренцию на оптовом рынке электроэнергии, что привело к сокращению нормированной стоимости «зеленого» электричества. Так, в период 2014-2020 гг. средняя цена электроэнергии снизилась в 3,5 раза, войдя в коридор 6-11 руб. за 1 кВт·ч²². В свою очередь, запланированное увеличение доли ВИЭ в структуре производства электроэнергии к 2024 г. до 4,5% является маловероятным. По расчетам автора, если в 2020 г. доля электроэнергии, выработанной «зелеными» электростанциями, составила 0,3% в структуре произведенного электричества (см. таблицу 2), то достижение уровня 4,5% даже при объеме производства электроэнергии в 2024 г. на уровне 2020 г. (1047,0 млрд кВт·ч) потребует наращивание общей мощности ВИЭ-электростанций более чем в 14 раз: с 2,1 ГВт до 30,0 ГВт – без поправок на рост производительности электростанций.

Помимо оптового рынка электроэнергии существует программа поддержки ВИЭ в границах розничного рынка электроэнергии, правовой фундамент которой был заложен в ФЗ «Об электроэнергетике» 2003 г., однако её практическая реализация в России началась только с 2015 г. – в фарватере реализации «ДПМ ВИЭ». Текущая программа предусматривает непосредственное участие региональных властей в процессах регулирования ВИЭ на розничном рынке электроэнергии. Руководство российских субъектов самостоятельно определяет порядок и условия проведения конкурсных отборов по включению электростанций в схему развития электроэнергетики региона, а также формирует критерии конкурсных отборов.



Суть механизма заключается в обязательной покупке в приоритетном порядке и по специальному (повышенному – «зеленому») тарифу сетевыми компаниями электроэнергии, произведенной ВИЭ-электростанциями, в целях компенсации потерь в сетях. Срок действия договора купли-продажи электроэнергии между производителем ВИЭ-электроэнергии и сбытовой компанией составляет 15 лет. В отличие от программы «ДПМ ВИЭ» механизм действует не только в отношении ВЭС, СЭС и МГЭС, но и распространяется также на электростанции, работающие на биомассе, биогазе и свалочном газе, при этом мощность ВИЭ-объектов розничного рынка ограничена 25 МВт. При расчете «зеленого» тарифа учитывается показатель нормы доходности инвестированного капитала – для электростанций, введенных в эксплуатацию в период до 1 января 2017 г. этот показатель составил 14%, для ВИЭ-объектов, вводимых в эксплуатацию в период после 1 января 2017 г. – 12%²³.

Однако, несмотря на наличие действующих правовых основ поддержки ВИЭ на розничном рынке электроэнергии, а также растущую заинтересованность российских инвесторов в освоении этого направления, определяющим фактором остается настрой региональных властей в отношении «озеленение» локальных энергосистем. Приоритет получают зачастую проекты, финансируемые за счет субсидий из федерального или регионального бюджетов²⁴. Вдобавок, компенсационная надбавка за электроэнергию формируется за счет увеличения тарифов для конечных потребителей, пока ещё скептически настроенных относительно динамичной декарбонизации региональной энергетики. По оценкам «Ассоциации развития возобновляемой энергетики», в период 2015-2020 гг. на конкурсах, проведенных в 14 российских субъектах были отобраны ВИЭ проекты совокупной мощностью 350 МВт, что составляет чуть более 10% от прогнозируемого потенциала розничного рынка²⁵.

Возможно, что принятое в 2020 г. Постановление Правительства России №1298 «О вопросах стимулирования использования возобновляемых источников энергии...» повысит привлекательность розничного рынка для застройщиков ВИЭ-объектов. В частности, документ устанавливает проведение технологически нейтральных отборов (в конкурсном отборе участвуют все виды ВИЭ). Формирование цены на электроэнергию объектов ВИЭ-генерации происходит исходя из цены в конкурсной заявке, но не выше утвержденного предельного уровня, а не по регулируемым тарифам. Для всех регионов установлены единые правила проведения конкурсных отборов, что поможет повысить уровень их организации. Сетевые компании обязали заключать договоры купли-продажи с победителями отборов ещё до начала реализации инвестиционного проекта (упростит процесс привлечения застройщиком заемного капитала). Предусмотрено также сокращение перечня предоставляемых для квалификации объекта документов, что существенно упростит бюрократические формальности, а также сократит продолжительность процедуры квалификации²⁶.

Важно отметить, что текущая стратегия развития возобновляемой энергетики предусматривает не только интеграцию объектов «зеленой» генерации в структуру оптового и розничного рынков электроэнергии, но и создание научно-промышленных кластеров по производству современного оборудования (фотоэлектрических панелей, ветрогенераторов). Как ожидается, местные производители ВИЭ-оборудования должны удовлетворять большую часть спроса со стороны отечественных застройщиков ВИЭ-электростанций, а также активно осваивать зарубежные рынки, тем самым увеличивая долю несырьевых товаров верхних переделов в российском, отягощенном сырьевой составляющей экспорте. Именно поэтому в качестве критерия отбора ВИЭ-объектов, планирующих выход как оптовый, так и на розничный рынки, используют т.н. «требование местного компонента», обязывающее застройщиков сооружать электростанции с частичным использованием оборудования российского производства или сборки. Общая доля всех деталей или узлов отечественного производства в технической структуре ВИЭ-электростанции называется уровнем локализации.

Например, программы «ДПМ ВИЭ» предусматривает поэтапное увеличение уровня локализации возводимых электростанций, тем самым обеспечивая устойчивый спрос на отечественное оборудование. В период 2015-2024 гг. этот показатель для ВЭС должен увеличиться с 25,0% до 65,0%, фотоэлектрических СЭС – с 50,0% до 95,0%, для малых ГЭС (мощностью менее 25 МВт) – с 20,0% до 65,0%. Однако, по мнению застройщиков ВИЭ-объектов, требование местного компонента является сдерживающим фактором для инвесторов, поскольку предложение российского рынка оборудования, только формирующегося, пока ограничено. Вдобавок, стоимость российского оборудования зачастую выше зарубежных аналогов, особенно китайских, что ведёт к повышению капитальных затрат, при этом несоблюдение уровня локализации служит основанием для применения штрафных коэффициентов к расчетной величине платы за мощность (для ВЭС – 0,35, для СЭС и МГЭС – 0,45)²⁷.

Оценивая структуру «игроков» на рынке ВИЭ можно отметить, что её «костяк» составляют крупнейшие государственные корпорации, обладающие внушительными финансовыми, административными, промышленно-производственными, научными ресурсами. Например, в ветровой энергетике крупнейшим застройщиком является компания «Нонавинд» (дивизион ГК «Росатом» по ветроэнергетике), совокупный объем инвестиционного портфеля которой в 2021 г. составил порядка 1,2 ГВт. В 2020 г. компания запустила «Кочубеевскую» ВЭС мощностью 210 МВт, в 2021 г. – «Кармалиновскую» ВЭС мощностью 60 МВт. Кроме того, «Нонавинд» занимается вопросами создания системы технического регулирования и сертификации, организации производства ВИЭ-оборудования, развития НИОКР²⁸.



Крупнейшим застройщиком фотоэлектрических СЭС в России является компания «Хевел» – совместное предприятие ГК «Ренова» и компании «Реам Менеджмент». В структуру компании входят завод по производству фотоэлектрических модулей, обеспечивающий рабочими местами более 600 специалистов, научно-технический центр тонкопленочных технологий, а также инжиниринговый дивизион «Авелар Солар Технолоджи», занимающийся непосредственно сооружением проектов СЭС. В период 2014-2021 гг. компания реализовала более сотни проектов фотоэлектрических СЭС мощностью 915 МВт в республиках Алтай, Башкортостан, Бурятия, Адыгея, Калмыкия, а также в Астраханской, Волгоградской, Оренбургской и Саратовской областях²⁹.

По мнению автора, внушительные запасы углеводородов, стабильный спрос на электроэнергию, высокая стоимость заемного капитала, «забюрократизированные» процедуры конкурсных отборов и квалификации объектов генерации, дороговизна отечественного оборудования, а также сопротивление развитию ВИЭ со стороны влиятельной коалиция энергосбытовых компаний и энергоемких производств ощутимо сдерживают потенциальный темп развития отрасли. Тем не менее, процесс интеграции ВИЭ в структуру российского рынка электроэнергии (оптового и розничного) уже стартовал, совершенствуются нормативно-правовые основы, формируются рыночные механизмы поддержки ВИЭ. Кроме того, создается инновационная промышленно-технологическая платформа по созданию конкурентоспособного ВИЭ-оборудования, что в перспективе позволит увеличить технологическую составляющую российского экспорта.

Рост тарифов на электроэнергию наряду с повышением ценовой конкурентоспособности ВИЭ-электроэнергии, а также гарантия стабильного и постоянного дохода для инвесторов создают благоприятную конъюнктуру для дальнейшего развития «зеленой» электроэнергетики, которая уже в недалеком будущем способна достичь сетевого паритета с традиционными источниками электрогенерации. В свою очередь, необходимо более сдержанно подходить к вопросу долгосрочного планирования развития отрасли, поскольку завышенные целевые показатели могут служить ложным ориентиром для инвесторов. Как видится, расширение мер поддержки ВИЭ за счет внедрения новых механизмов, включая рынок «зеленых» сертификатов, экологическую маркировку товаров и услуг, систему чистого измерения для объектов микрогенерации, позволило бы придать дополнительный импульс возобновляемой энергетике, привлекая на рынок новых игроков, при этом целесообразно учитывать передовой опыт других стран, прежде всего, партнеров по БРИКС (Китай, Индии, Бразилии, ЮАР) – мировых лидеров по развитию ВИЭ.

ПРИМЕЧАНИЯ:

¹ Симонова М., Захаров В. Основы анализа глобальных тенденций в мировой энергетике. Российский внешнеэкономический вестник. – 2016. - №10. – С. 3-21.

² World Energy Investment 2021: Global energy supply investment by sector 2019-2021 [Электронный ресурс]/ International Energy Agency. Paris. 2021. Режим доступа: <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2021> (дата обращения: 29.06.2021).

³ REN21. Global Status Report 2021 [Электронный ресурс]/ REN21 Secretariat. Paris. ISBN 978-3-948393-03-8. pp. 30-40 Режим доступа: https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2021_Full_Report.pdf (дата обращения: 29.06.2021).

⁴ Simonova M., Zakharov V., Mamiy I. Prospects of Renewable Energy Sources: The Case Study of the BRICS Countries. [Электронный ресурс] /International Journal of Energy Economics and Policy. 2019. №9 (5). pp. 186-193. Режим доступа: (дата обращения: 22.06.2021).

⁵ World Bank: GDP (current US\$) - Russian Federation, China, United States. [Электронный ресурс] World Bank national accounts data. 2021. Режим доступа: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=RU-CN-US>(дата обращения: 22.07.2021).

⁶ Воздвиженская А. Триллион рублей берут тепленькими. [Электронный ресурс]/ Российская газета. 2018. Федеральный выпуск № 42(7505). Режим доступа: <https://rg.ru/2018/02/26/dlia-rossijskih-tes-ishchut-pravilnye-invest-icii.html> (дата обращения: 10.06.2021).

⁷ Министерство энергетики Российской Федерации. Показатель технического состояния объектов электроэнергетики (физический износ). [Электронный ресурс] Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации. Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/11201> (дата обращения: 10.06.2021).

⁸ ТАСС. Новак: добыча нефти в РФ при отсутствии стимулирования может упасть на 44% к 2035 году. [Электронный ресурс] ТАСС.2018. Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/5576235> (дата обращения: 13.06.2021).

⁹ Смергина П. На мегаватты накрутили мегацену. [Электронный ресурс] «Коммерсантъ». 2021. №21. Режим доступа: (дата обращения: 11.06.2021).

¹⁰ Жизнин С. Экологические аспекты ТЭК России. [Электронный ресурс] «Независимая газета». 2009. Режим доступа: https://www.ng.ru/energy/2009-05-13/9_tek.html(дата обращения: 01.07.2021).

¹¹ Безруких П.П. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России/ П.П. Безруких, Ю.Д. Арбузов, Г.А. Борисов, В.И. Виссарионов, В.А. Пузаков, Г.И. Сидоренко, А.А. Шпак// Санкт-Петербург: «Наука», 2002. С. 67-71.

¹² Сафиуллина А. Зеленая энергия в России вскоре может стать дешевле традиционной [Электронный ресурс] «Ведомости». 2020. Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2020/05/26/831097-zelenaya-energiya-v-rossii-vskore-mozhet-stat-deshevle-traditsionnoi> (дата обращения: 21.06.2021).

¹³ World Bank: GDP (current US\$) - Russian Federation/ [Электронный ресурс] World Bank national accounts data. 2021. Режим доступа: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=RU-CN-US>(дата обращения: 22.07.2021).



¹⁴ Газпром межрегионгаз. Программа газификации регионов России 2021–2025 [Электронный ресурс] Газпром межрегионгаз. 2021. Режим доступа: <https://gazprommap.ru/> (дата обращения: 21.06.2021).

¹⁵ Статистика: Автомобилизация России 1970-2019 гг. [Электронный ресурс] Информационный портал «Русский эксперт». 2021. Режим доступа: <https://ruxpert.ru/> Статистика: Автомобилизация России (дата обращения: 21.07.2021).

¹⁶ Распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 N 1-р (ред. от 01.06.2021) [Электронный ресурс] Информационно-правовой портал «Консультант Плюс». 2021. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83805/de93d3c807cc006a53d942667ceabb5c47223cb1/(дата обращения: 10.07.2021).

¹⁷ Рынок возобновляемой энергетики России: текущий статус и перспективы развития. [Электронный ресурс] Информационный бюллетень «Ассоциации развития возобновляемой энергетики». 2020. 52 с. <https://trreda.ru/information-bulletin-2020> (дата обращения: 29.06.2021).

¹⁸ Минпромторг к 2035 году ждёт удвоения мощностей по выпуску ВИЭ-оборудования, до 2,6 ГВт в год. [Электронный ресурс] Информационный портал «Переток.ру». Режим доступа: <https://peretokru/news/engineering/23636/>(дата обращения: 28.06.2021).

¹⁹ Распоряжение Правительства РФ от 1 июня 2021 г. №1446-р [Электронный ресурс] Информационно-правовой портал «Гарант.ру». 2021. Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400757966/>(дата обращения: 29.06.2021).

²⁰ Распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 N 1-р (ред. от 01.06.2021). [Электронный ресурс] Информационно-правовой портал «Консультант Плюс». 2021. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83805/de93d3c807cc006a53d942667ceabb5c47223cb1/(дата обращения: 12.07.2021).

²¹ Распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 N 1-р (ред. от 01.06.2021). Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83805/de93d3c807cc006a53d942667ceabb5c47223cb1/(дата обращения: 12.07.2021).

²² Онлайн-конференция ИД «Коммерсантъ»: Развитие сектора ВИЭ в России. [Электронный ресурс] Информационный портал «Коммерсантъ». 2020. Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/conference/533> (дата обращения: 15.06.2021).

²³ Постановление Правительства РФ от 23.01.2015 N 47 (ред. от 29.08.2020) [Электронный ресурс] Информационно-правовой портал «Консультант Плюс». 2021. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/consdoc_LAW_174584/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/(дата обращения: 09.07.2021).

²⁴ Коновалова О. Государственная поддержка возобновляемых источников энергии на розничном рынке и изолированных территориях. [Электронный ресурс] Труды Кольского научного центра РАН «Энергетика». 2018. №16. сс. 133-140. Режим доступа: http://kolanord.ru/html_public/periodika/Trudy_KNC/2018/Trudy_KNC_Vyp9_2_018_N3_Energetika_vyp9/(дата обращения: 08.07.2021).

²⁵ Новости АРВЭ: Государство намерено поддержать розничный рынок ВИЭ-генерации комплексным подходом [Электронный ресурс] Информационный портал «Ассоциации развития возобновляемой энергетики». 2020. Режим доступа: <https://trreda.ru/novosti/tpost/ge9taucs4s-gosudarstvo-namereno-podderzhat-roznicn> (дата обращения: 03.07.2021).

²⁶ Шевченко А. Усовершенствованы механизмы поддержки проектов в области ВИЭ на розничных рынках. [Электронный ресурс] Информационный портал «Neftegaz.RU». 2020. Режим доступа: <https://rreda.ru/novosti/tpost/ge9taucs4s-gosudarstvo-namerenopodderzhat-roznichn> (дата обращения: 05.07.2021).

²⁷ Распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 N 1-р (ред. от 01.06.2021). [Электронный ресурс] Информационно-правовой портал «Консультант Плюс». 2021. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83805/de93d3c807cc006a53d942667ceabb5c47223cb1/ (дата обращения: 10.07.2021).

²⁸ АО «Новавинд» стало победителем конкурса на 192,5 МВт мощности в рамках отбора инвестиционных проектов. [Электронный ресурс] Официальный сайт ГК «Росатом». 2021. Режим доступа: (дата обращения: 11.07.2021).

²⁹ Группа компаний «Хевел». [Электронный ресурс] Официальный сайт компании «Хевел». 2021. Режим доступа: <https://www.hevelsolar.com/about/> дата обращения: 11.07.2021.

БИБЛИОГРАФИЯ:

АО «Новавинд» стало победителем конкурса на 192,5 МВт мощности в рамках отбора инвестиционных проектов. [Электронный ресурс] Официальный сайт ГК «Росатом». 2021 @@ АО «NovaVind» stalo pobeditelem konkursa na 192,5 MVt moshhnosti v ramkakh otbora investitsionny`x proektov. [E`lektronny`j resurs] Oficial`ny`j sajt GK «Rosatom». 2021. Режим доступа: <https://rosatom.ru/journalist/arkhiv-novostey/ao-novavind-stalo-pobeditelem-konkursa-na-192-5-mvt-moshchnosti-v-ramkakh-otbora-investitsionnykh-proektov/> (дата обращения: 11.07.2021).

Безруких П.П. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России/ П.П. Безруких, Ю.Д. Арбузов, Г.А. Борисов, В.И. Виссарионов, В.А. Пузаков, Г.И. Сидоренко, А.А. Шпак// Санкт-Петербург: «Наука», 2002. С. 67-71 @@ Bezrukix P.P. Resursy` i e`ffektivnost` ispol`zovaniya vozobnovlyaemy`x istochnikov e`nergii v Rossii/ P.P. Bezrukix, Yu.D. Arbuzov, G.A. Borisov, V.I. Vissarionov, V.A. Puzakov, G.I. Sidorenko, A.A. Shpak// Sankt-Peterburg: «Nauka», 2002. С. 67-71.

Воздвиженская А. Триллион рублей берут тепленькими. [Электронный ресурс] Российская газета. 2018. Федеральный выпуск № 42(7505) @@ Vozdvizhenskaya A. Trillion rublej berut teplen`kimi. [E`lektronny`j resurs] Rossijskaya gazeta. 2018. Federal`ny`j vy`pusk № 42(7505). Режим доступа: https://www.nr-ace.ru/news/power_industry/975/ (дата обращения: 25.05.2022).

Газпром межрегионгаз. Программа газификации регионов России 2021–2025 [Электронный ресурс] Газпром межрегионгаз. 2021 @@ Gazprom mezhregiongaz. Programma gazifikacii regionov Rossii 2021–2025 [E`lektronny`j resurs] Gazprom mezhregiongaz. 2021. Режим доступа: <https://gazprommap.ru/> (дата обращения: 21.06.2021).

Группа компаний «Хевел». [Электронный ресурс] Официальный сайт компании «Хевел». 2021 @@ Gruppy kompanij «Xevel». [E`lektronny`j resurs] Oficial`ny`j sajt kompanii «Xevel». 2021. Режим доступа: <https://www.hevelsolar.com/about/> дата обращения: 11.07.2021).



Жизнин С. Экологические аспекты ТЭК России. [Электронный ресурс] «Независимая газета». 2009 @@ Zhiznin S. E`kologicheskie aspekty` TE`K Rossii. [E`lektronny`j resurs] «Nezavisimaya gazeta». 2009. Режим доступа: https://www.ng.ru/energy/2009-05-13/9_tek.html(дата обращения: 01.07.2021).

Коновалова О. Государственная поддержка возобновляемых источников энергии на розничном рынке и изолированных территориях. [Электронный ресурс] Труды Кольского научного центра РАН «Энергетика». 2018. №16. сс. 133-140 @@ Konovalova O. Gosudarstvennaya podderzhka vozobnovlyaemy`x istochnikov e`nergii na roznichnom ry`nke i izolirovanny`x territoriyax. [E`lektronny`j resurs] Trudy` Kol`skogo nauchnogo centra RAN «E`nergetika». 2018. №16. sc. 133-140. Режим доступа:http://kolanord.ru/html_public/periodika/TrudyKNC/2018/Trudy_KNC_Vyp9_2018_N3_Energetika_vyp9/(дата обращения: 08.07.2021).

Министерство энергетики Российской Федерации. Показатель технического состояния объектов электроэнергетики (физический износ). [Электронный ресурс] Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации @@ Ministerstvo e`nergetiki Rossijskoj Federacii. Pokazatel` texnicheskogo sostoyaniya ob`ektov e`lektroe`nergetiki (fizicheskij iznos). [E`lektronny`j resurs] Oficial`ny`j sajt Ministerstva e`nergetiki Rossijskoj Federacii. Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/11201>(дата обращения: 10.06.2021).

Минпромторг к 2035 году ждёт удвоения мощностей по выпуску ВИЭ-оборудования, до 2,6 ГВт в год. [Электронный ресурс] Информационный портал «Переток. ру» @@ Minpromtorg k 2035 godu zhdyot udvoeniya moshhnostej po vy`pusku VIE`-oborudovaniya, do 2,6 GVt v god. [E`lektronny`j resurs] Informacionny`j portal «Peretok. ru». Режим доступа: <https://peretok.ru/news/engineering/23636/>(дата обращения: 28.06.2021).

Новости АРВЭ: Государство намерено поддержать розничный рынок ВИЭ-генерации комплексным подходом [Электронный ресурс] Информационный портал «Ассоциации развития возобновляемой энергетики». 2020 @@ Novosti ARVE`: Gosudarstvo namereno podderzhat` roznichny`j ry`nok VIE`-generacii kompleksny`m podxodom [E`lektronny`j resurs] Informacionny`j portal «Associacii razvitiya vozobnovlyaemoj e`nergetiki». 2020. Режим доступа: (дата обращения: 03.07.2021).

Онлайн-конференция ИД «Коммерсантъ»: Развитие сектора ВИЭ в России. [Электронный ресурс] Информационный портал «Коммерсантъ». 2020 @@ Onlajn-konferenciya ID «Kommersant`»: Razvitie sektora VIE` v Rossii. [E`lektronny`j resurs] Informacionny`j portal «Kommersant`». 2020. Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/conference/533> (дата обращения: 15.06.2021).

Постановление Правительства РФ от 23.01.2015 №47 (ред. от 29.08.2020) [Электронный ресурс] Информационно-правовой портал «Консультант Плюс». 2021 @@ Postanovlenie Pravitel`stva RF ot 23.01.2015 №47 (red. ot 29.08.2020) [E`lektronny`j resurs] Informacionno-pravovoj portal «Konsul`tant Plyus». 2021. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/Consdoc_LAW_174584/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/(дата обращения: 09.07.2021).

Распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 N 1-р (ред. от 01.06.2021). [Электронный ресурс] Информационно-правовой портал «Консультант Плюс». 2021 @@ Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 08.01.2009 N 1-r (red. ot 01.06.2021). [E'lektronny'j resurs] Informacionno-pravovoj portal «Konsul'tant Plyus». 2021. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83805/de93d3c807cc006a53d942667ceabb5c47223cb1/ (дата обращения: 10.07.2021).

Распоряжение Правительства РФ от 1 июня 2021 г. №1446-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 8 января 2009 г. N 1-р». [Электронный ресурс] Информационно-правовой портал «Гарант.ру». 2021 @@ Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 1 iyunya 2021 g. №1446-r «O vnesenii izmenenij v rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 8 yanvarya 2009 g. N 1-r». [E'lektronny'j resurs] Informacionno-pravovoj portal «Garant.ru». 2021. Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400757966/> (дата обращения: 29.06.2021).

Рынок возобновляемой энергетики России: текущий статус и перспективы развития. [Электронный ресурс] Информационный бюллетень «Ассоциации развития возобновляемой энергетики». 2020. 52 с. @@ Ry'nok vozobnovlyaemoj e'nergetiki Rossii: tekushhij status i perspektivy' razvitiya. [E'lektronny'j resurs] Informacionny'j byulleten' «Associacii razvitiya vozobnovlyaemoj e'nergetiki». 2020. 52 s. <https://rreda.ru/information-bulletin-2020> (дата обращения: 29.06.2021).

Сафиуллина А. Зеленая энергия в России вскоре может стать дешевле традиционной [Электронный ресурс] «Ведомости». 2020 @@ Safiullina A. Zelenaya e'nergiya v Rossii vskore mozhet stat' deshevle tradicionnoj [E'lektronny'j resurs] «Vedomosti». 2020. Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2020/05/26/831097-zelenaya-energiya-v-rossii-vs-kore-mozhet-stat-deshevle-traditsionnoi> (дата обращения: 21.06.2021).

Симонова М., Захаров В. Основы анализа глобальных тенденций в мировой энергетике. Российский внешнеэкономический вестник. – 2016. - №10. – С.3-21 @@ Simonova M., Zaharov V. Osnovy' analiza global'ny'x tendencij v mirovoj e'nergetike. Rossijskij vneshnee'konomicheskij vestnik. – 2016. - №10. – С.3-21

Смертина П. На мегаватты накрутили мегатену. «Коммерсантъ». 2021. №21 @@ Smer-tina P. Na megavatty' nakrutili megacenu. «Kommersant'». 2021. №21.

Смертина П. Зеленую энергетику переводят на строгий режим. [Электронный ресурс] «Коммерсантъ». 2021. №39/В. с. 9 @@ Smer-tina P. Zelenuyu e'nergetiku perevodyat na strogij rezhim. [E'lektronny'j resurs] «Kommersant'». 2021. №39/V. s. 9. Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/4721175> (дата обращения: 11.06.2021).

Статистика: Автомобилизация России 1970-2019 гг. [Электронный ресурс] Информационный портал «Русский эксперт». 2021 @@ Statistika: Avtomobilizaciya Ros-sii 1970-2019 gg. [E'lektronny'j resurs] Informacionny'j portal «Russkij e'kspert». 2021. Режим доступа: https://ruxpert.ru/Статистика:Автомобилизация_России (дата обращения: 21.07.2021).

ТАСС. Новак: добыча нефти в РФ при отсутствии стимулирования может упасть на 44% к 2035 году. [Электронный ресурс]/ТАСС.2018. Режим доступа: (дата обращения: 13.06.2021).



Шевченко А. Усовершенствованы механизмы поддержки проектов в области ВИЭ на розничных рынках. [Электронный ресурс] Информационный портал «Neftegaz.RU». 2020 @ @ Shevchenko A. Usovershenstvovany` mexanizmy` podderzhki proektov v oblasti VIE` na roznichny`x ry`nkakh. [E`lektronny`j resurs] Informacionny`j portal «Neftegaz.RU». 2020. Режим доступа: <https://neftegaz.ru/news/gosreg/628740-usovershenstvovany-mekhanizmy-podderzhki-proektov-v-oblasti-vie-na-roznichnykh-rynkakh/> (дата обращения: 05.07.2021).

BP Statistical Review of World Energy 2021 [Электронный ресурс] Annual Report BP Statistical Review of World Energy. 70th edition. 2021. Режим доступа: (дата обращения: 05.07.2021).

REN21. Global Status Report 2021 [Электронный ресурс] REN21 Secretariat. Paris. ISBN 978-3-948393-03-8. pp. 30-40 Режим доступа: https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2021_Full_Report.pdf (дата обращения: 29.06.2021).

Simonova M., Zakharov V., Mamiy I. Prospects of Renewable Energy Sources: The Case Study of the BRICS Countries. [Электронный ресурс] International Journal of Energy Economics and Policy. 2019. №9 (5). pp. 186-193. Режим доступа: (дата обращения: 22.06.2021).

World Bank: GDP (current US\$) - Russian Federation, China, United States. [Электронный ресурс] World Bank national accounts data. 2021. Режим доступа: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=RU-CN-US> (дата обращения: 22.07.2021).

World Energy Investment 2021: Global energy supply investment by sector 2019-2021 [Электронный ресурс] International Energy Agency. Paris. 2021. Режим доступа: <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2021> (дата обращения: 29.06.2021).

