

Четыре фактора развития ВИЭ в мире

УДК:338.45:620.9(100);

ББК:65.30(0); Jel: Q42

DOI: 10.24412/2072-8042-2023-11-105-112 (119285, Москва, Россия, Воробьевское шоссе, д. 6а),

аспирант кафедры международной торговли и

внешней торговли РФ; e-mail: vsrudanets@gmail.com,

ORCID: 0009-0009-8556-1088

Вадим Стефанович РУДАНЕЦ,

Всероссийская академия внешней торговли

(119285, Москва, Россия, Воробьевское шоссе, д. 6а),

аспирант кафедры международной торговли и

внешней торговли РФ; e-mail: vsrudanets@gmail.com,

ORCID: 0009-0009-8556-1088

Аннотация

В современном мире всё большую роль начинают играть возобновляемые источники энергии. Многие страны, в том числе Россия, объявили о целях «зелёного» роста, что открывает дополнительные возможности для развития возобновляемой энергетики. В последние годы правительство России также увеличивало стимулирование производства энергии на основе возобновляемых источников, что говорит о стратегическом интересе в развитии ВИЭ в стране. Однако, по-прежнему, существует множество препятствий на пути к зелёной энергетике, реализация которой зависит от многих внутренних и внешних факторов.

Ключевые слова: ВИЭ, возобновляемые источники энергии, энергопереход, зелёный тренд, ESG, энергетический кризис, энергетическая безопасность.

Four Drivers for Renewable Energy Development in the World

Vadim Stefanovich RUDANETS,

Russian Foreign Trade Academy (119285, Russia, Moscow, Vorobyovskoeshosse, 6a),

Postgraduate Student of the Department of the International and Foreign Trade of the Russian

Federation, E-mail: vsrudanets@gmail.com, ORCID: 0009-0009-8556-1088

Abstract

Renewable energy sources play an increasingly important role in the modern world. Many countries, including Russia, have announced green growth goals, which open up additional opportunities for the development of renewable energy. In recent years, the Russian government has also increased its funding for renewable energy production, indicating a strategic interest in the development of renewable energy in the country. However, there are still many obstacles to green energy, the implementation of which depends on many internal and external factors.

Keywords: renewable energy, renewables, energy transition, green trend, ESG, energy crisis, energy security.



Возобновляемые источники энергии стали одним из основных мировых трендов последнего времени. В предыдущей статье автор рассмотрел энергетические стратегии стран и компаний, с точки зрения конкуренции ВИЭ и традиционной энергетики. В данной статье исследуются 4 основных фактора, которые влияют на вектор развития в ВИЭ в мире: энергетическая безопасность, экономическая эффективность ВИЭ, развитие технологий ВИЭ и социально-экологические аспекты.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

При рассмотрении прогнозов и стратегий развития энергетических рынков становится очевидным, что энергетическая безопасность становится одной из основных причин ускорения национальных планов, особенно стран Европы, по наращиванию мощностей “зелёной” генерации. Озабоченность стран по обеспечению энергобезопасности усилилась на фоне геополитических событий последнего года.

Международное энергетическое агентство (МЭА) в своем докладе прогнозирует, что мощность возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в мире вырастет на 75% до 2027 г., или на 2400 ГВт. [12]. Доля ВИЭ в глобальной выработке электроэнергии, по прогнозам Агентства, вырастет до 38% в 2027 г.

Таблица 1

Прогнозируемый рост мощности ВИЭ в 2022-2027 гг.

<i>Страна</i>	<i>Рост ГВт. за 5 лет</i>	<i>В %</i>
Китай	1070	200
Индия	145	100
АТР (за исключением Китая)	360	70
США	280	74
Европа	425	60
Япония	44	30
Латинская Америка	130	45

Источник: Савенкова Д., Волобуев А. МЭА спрогнозировало удвоение мощностей ВИЭ в мире к 2027 году // Ведомости: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2022/12/07/954047-mea-sprognozirovalo-udvoenie-moschnostei-vie> (Дата обращения 09.09.2023)

Как видно из таблицы выше, основными лидерами в области ВИЭ станут страны АТР, как по абсолютному увеличению вводимых мощностей, так и по относительному росту. Еще один вывод, который напрашивается из указанных выше

цифр, что «зелёная» энергетика перестала быть «дорогой игрушкой», которую могут себе позволить лишь богатые страны. Очевидно, что совокупность описываемых в этой статье факторов, включая энергобезопасность, подталкивают страны, и в первую очередь, развивающиеся, к интенсивному развитию ВИЭ.

МЭА повысило прогноз по росту мощности ВИЭ в мире на 30%, по сравнению, с прогнозом в предыдущем докладе, сделанном в декабре 2021 г. А к началу 2025 г. ВИЭ обгонят угольные ТЭС и станут крупнейшим источником электроэнергии в мире.

Представляется, что прогнозы МЭА выглядят достаточно оптимистичным, и подготовлены на волне высоких цен на углеводороды и запредельной геополитической нестабильности. По мере снижения цен на углеводородное топливо, сравнительная экономическая привлекательность ВИЭ будет ухудшаться, давление со стороны геополитики на энергобезопасность будет ослабевать.

Кроме того, для реализации прогноза МЭА потребуется резко увеличить инвестиции в зеленую генерацию. А, как мы уже говорили выше, инвестиции в ВИЭ продолжают не соответствовать целям государств по достижению углеводородной нейтральности в намеченные сроки. То есть у правительств может просто не хватать денег.

Интересно отметить и новую тенденцию, что впервые технологии ВИЭ используются в торговых войнах: Китай, как один из лидеров СЭС, в частности по производству кремниевых панелей, намерен использовать это конкурентное преимущество в борьбе с США. В Китае планируют ограничить экспорт ключевых технологий для производства солнечных панелей [10]. По мнению экспертов, это приведёт к задержке создания собственной производственной цепочки для данной отрасли в США. До этого Китай уже ограничил вывоз редкоземельных металлов в США и Японию.

ЭНЕРГОКРИЗИС И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВИЭ

Признаки мирового энергокризиса обозначились еще в 2020 году в связи с быстрым восстановлением мировой экономики после пандемии коронавируса, что привело к резкому спросу на энергоносители на фоне сократившегося к этому времени предложения. В Европе дополнительным фактором во второй половине 2021 г. стало снижения выработки ВЭС из-за безветренной погоды. Всё это привело к многократному росту цен на газ. Так цена в пике в декабре 2022 года поднималась до 220 евро за МВт/ч в Нидерландах [13, 7].

В 2022 году геополитика разгоняла цены до 350 евро за МВт/ч. Но в феврале 2023 года стоимость опустилась до 44 евро за МВт/ч, или что эквивалентно около 487 долл. за 1000 куб. м газа с учетом текущего курса на международном рынке. Тем самым в 2022 году высокие цены на ископаемое топливо и электроэнергию,



спровоцированные глобальным энергокризисом, сделали технологии возобновляемой энергетики более экономически привлекательными, чем традиционные источники.

Для сравнения затрат на производство энергии по разным технологиям часто используется показатель LCOE (Levelized Cost Of Electricity – усреднённая приведённая стоимость электроэнергии). Этот параметр представляет собой общую величину затрат за весь срок службы генерирующей станции, включая все капитальные и эксплуатационные затраты.

Как мы можем видеть в таблице внизу, по ветровой и солнечной энергетике происходит существенное сокращение удельных капвложений и показателя LCOE с 2010 года, в отличие от традиционной генерации – ГЭС, которая показывает рост за тот же период. При этом показатель LCOE у ВИЭ становится сравнимым с традиционными источниками энергии.

Таблица 2

Снижение LCOE генерации на основе ВИЭ, Типы электростанций ВИЭ

	Удельные капвложения, долл./кВт			LCOE, долл./кВт-час		
	2010	2020	Изм., %	2010	2020	Изм., %
Наземная ветроэнергетика	1971	1355	-31%	0,089	0,039	-56%
Оффшорная ветроэнергетика	4706	3185	-32%	0,162	0,084	-48%
Солнечная энергетика	4731	883	-81%	0,381	0,057	-85%
ГЭС	1269	1870	47%	0,038	0,044	18%

Примечание: Все стоимостные показатели указаны в долл. США 2020 г.

Источник: IRENA Renewable Power Generation Costs in 2020 https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Jun/IRENA_Power_Generation_Costs_2020_Summary_RU.pdf?rev=eecd651ee0914017ba3594d85b6dca1b (Дата обращения 05.09.2023)

Согласно отчету, опубликованному в 2022 году аналитическим центром Energy Innovation [6] в США почти все угольные электростанции требуют для обслуживания больше средств, чем затраты на замену их новыми ветровыми или солнечными проектами. В 2022 году в США был принят Закон о снижении инфляции, который предполагает миллиарды долларов субсидий для проектов, связанных с чистой энергетикой.

Авторы отчета Energy Innovation рассчитали затраты на эксплуатацию каждой из 210 угольных электростанций в США с учетом топлива и прочих расходов, а также будущих трат на техническое обслуживание. Затем они сравнили эти цифры с расходами, связанными с установкой и эксплуатацией новых ветряных и солнечных электростанций поблизости. Во всех случаях, кроме одного, для проекта возобновляемой энергии требовалось меньше денежных средств.

Экономические исследования показывают, что для развитых стран сейчас выработка “зелёной” электроэнергии уже обходится дешевле, чем создание и работа станций на традиционных источниках, таких как газ и уголь. В России аналогичная тенденция: объекты ВИЭ, построенные за последние четыре года конкурируют с традиционными источниками энергии.

Директор ассоциации развития возобновляемой энергетики (АРВЭ) Алексей Жихарев отмечает, что если мы сравниваем ВИЭ, например, с новыми парогазовыми установками или современной угольной станцией, «то стоимость их генерации по сравнению с ветровой и солнечной вполне соизмерима, а зачастую даже выше. Сейчас у нас средневзвешенный показатель по проектам ветра, которые были отобраны в рамках второй программы поддержки ВИЭ, – около 4 рублей за кВт» [1]. Следует сделать вывод, что экономические показатели ВИЭ выходят на уровень традиционной генерации, что очень важно для обоснования развития ВИЭ в России.

ТЕХНОЛОГИИ ВИЭ

В 2022 году солнечная и ветровая энергия в Европе впервые обогнала газ в структуре энергопотребления. На долю “голубого” топлива пришлось 20%, а на долю солнечной и ветровой энергетики – 22% [8].

Больше всего энергии в Европе из возобновляемых источников получают в Германии. В 2022 году ветроэнергетика выработала 126 ТВт/ч, солнце – 59 ТВт/ч. ВИЭ (как, впрочем, переориентация на другие источники) в 2022 году заполнили большую часть дефицита, образовавшегося в результате сокращения импорта энергоресурсов из России.

С другой стороны, в Германии становится очевидным, что принятые ранее планы по переходу к возобновляемым источникам, также не могут быть осуществлены. Намерения производить к 2030 году 80% электроэнергии в стране за счет ВИЭ уже не осуществимы [2]. Несмотря на то, что в мире ввод новых мощностей в 2021 году ускорился, составив 314 Гигаватт, это в три раза меньше, чем необходимо для достижения целей нейтральности по выбросам [4]. Причины недостаточного ввода новых мощностей имеют разные корни в странах. Если в развивающихся странах, основными сложностями можно назвать отсутствие необходимого финансирования проектов ВИЭ, отсутствие достаточной законодательной базы, то для развитых стран, пожалуй, основной проблемой можно назвать технологические сложности. Как известно, отличительной характеристикой ветроэнергетики является их зависимость от погодных условий, наличие ветра. Таким образом, развитие ВИЭ приводит к наличию пиков и падений в выработке в энергосистеме стран с развитой системой ВИЭ. В этой связи, существует технологическая необходимость по сглаживанию неравномерности в выработке электроэнергии.



Например, расширение ветроэнергетики в Германии затормозилось из-за отсутствия необходимых накопителей электроэнергии. К примеру, в 2022 году по всей Германии было установлено лишь 200 ветряных турбин – намного меньше, чем планировалось [2]. В то же время, отмечается нехватка энергохранилищ для накопления энергии в ветряную погоду и ее расходование из накопителей в безветренную. Особенно это проблема обостряется в достаточно продолжительные периоды – темные и безветренные зимние недели. То есть дальнейшее наращивание производственных мощностей становится менее эффективным без адекватного увеличения накопительной мощности для сглаживания пиков.

Высокая доля ВИЭ без адекватной мощности со стороны энергохранилищ приводит к скачкам цен на электроэнергию, что также не способствует привлекательности “зеленой” энергетики.

Таким образом, страны и технологические компании в настоящее время участвуют в гонке технологий по производству ёмких, надёжных и безопасных накопителей электроэнергии.

В другой основной отрасли ВИЭ – солнечной электроэнергетики идет параллельное соревнование по улучшению технологии превращения солнечной энергии в электрическую. Регулярно в прессе публикуются примеры достижений ученых в обеспечении роста эффективности, уменьшения деградации солнечных панелей, снижении стоимости.

В этой связи, вопрос наличия технологий становится чрезвычайно важным, как для дальнейшего поступательного увеличения мощностей ВИЭ, улучшения эффективности ВИЭ, так и для развития общего научно-технологического потенциала стран.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕКТОР ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Ежегодный глобальный прогноз англо-голландской нефтегазовой компании «BP»¹ [3] предполагает, что в соответствии с пессимистичным вариантом и тем, как примерно страны и компании действуют, сокращение выбросов парниковых газов к 2050 году составит только 30% от уровня 2019 года. Только при значительном усилении климатической политики можно ожидать сокращения выбросов на 75% и 95% по двум другим рассматриваемым сценариям.

Сокращение выбросов парниковых газов может оказать значимое влияние на социально-экономические показатели стран, нацеленных, в том числе, на широкое использование ВИЭ. Это целиком соответствует целям стран по устойчивому развитию.

В соответствии с исследованием, проведенным в Великобритании, достижение нейтральности по выбросам к 2050 году позволит «существенно сократить смертность» [5, 9].

Моделирование, проведенное Лондонской школой гигиены и тропической медицины, подтвердило, что существует значительный эффект в улучшении уровня здоровья населения и показателя смертности от внедрения нейтральности. Это первое исследование, которое доказало наличие подобных эффектов.

Такие исследования крайне важны для подтверждения косвенного эффекта от внедрения “зелёных” технологий, которые могут быть выражены в экономии на медицинских расходах, увеличении рынка труда и общем благополучии населения.

Таким образом, можно выделить основные факторы, влияющие на развитие ВИЭ в мире в последнее время:

- ❑ Стремление стран обеспечить свою энергетическую безопасность.
- ❑ Положительная экономическая эффективность ВИЭ по сравнению с традиционной генерацией электроэнергии из ископаемых видов топлива, с учетом изменения цен на ископаемое сырье и улучшение технологий ВИЭ.
- ❑ Технологическая гонка стран в области ВИЭ с целью обеспечения технологической независимости и поступательного развития ВИЭ.
- ❑ Положительное социально-экологическое влияние на население с целью достижения целей устойчивого развития.

ПРИМЕЧАНИЕ:

¹ ВР, «Би-Пи», до мая 2001 года British Petroleum — транснациональная нефтегазовая компания со штаб-квартирой в Лондоне. Поменяли название в 2001 году на “BP” на общем собрании акционеров. <http://www.bp.com/genericarticle.do?categoryId=2012968&contentId=2001578>

БИБЛИОГРАФИЯ:

1. Зачем России возобновляемая энергетика @@ Zachem Rossii vozobnovlyаемая e`nergetika [Режим доступа]: https://rg.ru/2023/04/16/ishchem-mesto-pod-solncem.html?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fdzen.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D Дата обращения 15.09.2023
2. Bild: ФРГ не сможет к 2030 году увеличить долю возобновляемых источников энергии до 80% @@ Bild: FRG ne smozhet k 2030 godu uvelichit` dolyu vozobnovlyaemy`x istochnikov e`nergii do 80%. Электронный ресурс [Режим доступа]: <https://tass.ru/ekonomika/16710525> Дата обращения 10.09.2023
3. BP Energy Outlook 2023 edition. Электронный ресурс [Режим доступа]: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2023.pdf> Дата обращения 15.09.2023



4. Renewables 2022 Global Status Report. Электронный ресурс [Режим доступа] https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2022_Full_Report.pdf Дата обращения 06.09.2023
5. The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. Электронный ресурс [Режим доступа]: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)32290-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)32290-X/fulltext) Дата обращения 10.09.2023
6. The Coal Cost Crossover 2.0. Электронный ресурс [Режим доступа]: <https://energyinnovation.org/publication/the-coal-cost-crossover-2021/> Дата обращения 03.09.2023
7. Trading Economics. Электронный ресурс [Режим доступа]: <https://tradingeconomics.com/> Дата обращения 07.09.2023
8. Wind and solar were EU's top electricity source in 2022 for first time ever. Электронный ресурс [Режим доступа]: <https://www.carbonbrief.org/wind-and-solar-were-eus-top-electricity-source-in-2022-for-first-time-ever/> Дата обращения 03.09.2023
9. Как удаление парниковых газов из атмосферы может отразиться на вашем бизнесе? @@ Как udalenie parnikovyx gazov iz atmosfery` mozhet otrazit` sya na vashem biznese? Электронный ресурс [Режим доступа]: https://www.ey.com/ru_kz/megatrends/how-can-removing-carbon-add-value-to-your-organization Дата обращения 03.09.2023
10. Китай готовит удар по солнечной энергетике США @@ Kitaj gotovit udar po solnechnoj e`nergetike SShA. Электронный ресурс [Режим доступа]: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2023/02/02/961357-kitaj-gotovit-udar-po-energetike-ssha> Дата обращения 05.09.2023
11. Минэнерго РФ: Цены на обычную и «зеленую» генерацию сравниваются @@ Mine`nergo RF: Ceny` na oby`chnuyu i «zelenuyu» generaciyu sravnyayutsya. Электронный ресурс [Режим доступа]: <https://teknoblog.ru/2021/11/13/114583> Дата обращения 06.09.2023
12. МЭА спрогнозировало удвоение мощностей ВИЭ в мире к 2027 году @@ ME`A sprognozirovalo udvoenie moshhnostej VIE` v mire k 2027 godu. Электронный ресурс [Режим доступа]: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2022/12/07/954047-mea-sprognozirovalo-udvoenie-moschnostei-vie> Дата обращения 05.09.2023
13. Стоимость августовского фьючерса на хабе TTF в Нидерландах выросла до 2307 долларов за 1 тыс. куб. м @@ Stoimost` avgustovskogo f`yuchersa na хabe TTF v Niderlandax vy`rosla do 2307 dollarov za 1 ty`s. kub. m. - Электронный ресурс [Режим доступа]: <http://geoinform.ru/stoimost-avgustovskogo-fyuchersa-na-xabe-ttf-v-niderlandax-vyrosla-do-2307-dollarov-za-1-tys-kub-m/> Дата обращения 06.09.2023

