

Экономические аспекты разработки возобновляемых источников энергии

Роков Антон Иосифович

Научный сотрудник кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»,
e-mail: rokovananton2020@gmail.com

Иохимович Екатерина Дмитриевна

Студентка факультета международной высшей школы управления, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет,
e-mail: katya.dmitrievna1998@mail.ru

Аннотация. Современный рынок электроэнергетики находится в процессе трансформации, порождаемой притоком технологических инноваций и социального настроения в обществе. В статье рассмотрены особенности использования возобновляемых источников энергии в мире и в России, их важность и экономический потенциал для устойчивого развития. Выявлены значимые проблемы, которые возникают при использовании возобновляемых источников энергии, а также рассмотрены пути их преодоления и перспективы дальнейшего использования.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, зеленая энергетика, электроэнергетика, энергосбережение, инновации.

Economic aspects of developing renewable energy sources

Rokov Anton,
Iokhimovich Ekaterina

Annotation. The modern electricity market is in the process of transformation generated by the influx of technological innovations and social mood in society. The article considers the features of using renewable energy sources in the world and in Russia, their importance and economic potential for sustainable development. Significant problems that arise when using renewable energy sources are identified, and ways to overcome them and prospects for further use are considered.

Keywords: renewable energy sources, green energy, electric power industry, energy saving, innovations.

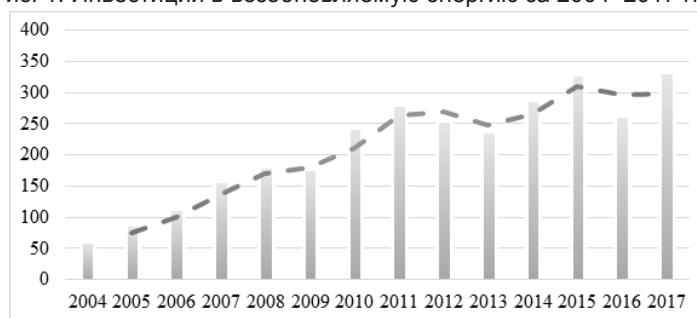
Многие современные страны поднимают вопрос развития и поиска новых источников возобновляемой энергетики. В первую очередь, данная проблема поднимается в наиболее экономически развитых странах, где под процессами гуманизации происходит трансформация сознания общества и принятие социальной роли человека, а также осознание исчерпаемости имеющихся ресурсов. Использование возобновляемой энергетики позволяет значительно улучшить экологическую ситуацию за счет сокращения объемов выбросов загрязняющих веществ, возникающих из-за сжигания ископаемого топлива. Также появляются возможности произвести диверсификацию энергетических источников и тем самым повысить уровень энергетической безопасности.

Текущее состояние возобновляемой энергетики в России можно охарактеризовать как тяжелое, что связано со многими факторами развития, такими, как экологические, социальные и экономические. Механизмы развития отрасли функционируют недостаточно эффективно для решения проблем возобновляемой энергетики в ближайшую перспективу [8].

В 2016 году около 19,3% мировых потребностей энергии были удовлетворены с помощью возобновляемых источников. В последнее десятилетие значительно возросло производство энергии с помощью альтернативной энергетики: например, с 2004 по 2016 год доля возобновляемой энергии, производимой на территории Евросоюза, возросла с 14% до 25%. Стоит отметить, что потребление энергии из возобновляемых источников также обладает положительным ростом [10; 18].

Инвестиционные вложения в разработку возобновляемых источников энергии нестабильны и подвержены множеству факторов, тем не менее наблюдается общий положительный тренд, как показано на рис. 1. В 2017 году совокупные мировые инвестиции в чистую энергию составили \$ 333,5 млрд, что на 3% выше, чем в 2016 году, и что превысило инвестиции 2015 года, которые ранее были наивысшими (\$ 330 млрд). Пятый год подряд инвестиции в разработку возобновляемых источников энергии вдвое превышали инвестиции в углеводородные генерирующие мощности [2; 19].

Рис. 1. Инвестиции в возобновляемую энергию за 2004–2017 гг.



Составлено автором на основе: [19]

Порядка 40% мировых инвестиционных вложений в 2017 г. осуществляла Китайская Народная Республика за счет значительного роста солнечной энергетики. Соединенные Штаты стали второй страной по величине инвестиций в разработку возобновляемых источников энергии, несмотря на менее озабоченную альтернативной энергией администрацию Трампа: инвестиции страны составили \$ 56,9 млрд, или 17% мировых инвестиций. В 2016 г. на третьем месте была Япония, на четвертом – Великобритания. Индия также достаточно много инвестировала в ВИЭ (5-е место). По статистике, больше всего государства вкладывались в технологии солнечной энергетики, а самые крупные сделки заключались в офшорной ветроэнергетике [14].

При рассмотрении динамики инвестиционных вложений в разработку возобновляемых источников энергии по странам и регионам можно выделить наиболее интересные и динамично развивающиеся. Особое внимание привлекают Китай, США, Япония, Великобритания и Индия. Данная динамика проиллюстрирована на рис. 2.

Рис. 2. Инвестиции в возобновляемую энергию по странам и регионам за 2004–2017 гг.



Составлено автором на основе: [19]

Основные объемы инвестиционных вложений (около 90%) направляются на развитие солнечной и ветровой энергетики. В 2016 году инвестиции в эти технологии были примерно равными (\$ 113,7 млрд и \$ 112,5 млрд в солнечную и ветровую энергию соответственно), в то время как с 2010 года в приоритете находились солнечные батареи. В 2000-х годах из-за высоких цен на нефть и поиска альтернатив для топлива более популярными были биомасса и биотопливо, но в последние годы произошел спад инвестиций в эти сферы [2; 11]. Данная динамика отражена на рис. 3.

Рис. 3. Мировые инвестиции в разработку возобновляемых источников энергии по видам технологии за 2004–2016 гг.



Составлено автором на основе: [19]

Российская Федерация является страной, в которой сосредоточены крупнейшие в мире запасы природного газа и вторые по величине запасы энергетического угля. Это и стало критическим моментом того факта, что страна поздно начала обращать свое внимание на возобновляемые источники энергии, и таким образом она значительно «пересидела» тот момент, когда начался глобальный переход на чистые источники энергии. В России имеется множество факторов, положительно влияющих на развитие в данном направлении, основными среди которых можно выделить огромный потенциал солнечных и ветровых ресурсов и обширные свободные площади земельных ресурсов для размещения солнечных и ветряных станций.

К сожалению, высокая доступность нефти, природного газа и угля, а также значительное политическое влияние государственных углеводородных компаний, таких, как «Газпром» и «Роснефть», негативно сказываются на развитии чистой энергии на территории страны.

Учитывая кризисные явления, в которых находится Россия, необходимо более эффективно использовать имеющиеся трудовые ресурсы. Главный фактор, который влияет на развитие современного производства, – это люди. Именно от человеческого фактора зависит успех предприятия в процессе ведения хозяйственной деятельности, так что рабочие, обеспечивающие производство, должны обладать соответствующей квалификацией, мотивацией и быть компетентными в своей области [4]. Именно от качества трудовых ресурсов зависит возможность по созданию инновационной энергетики.

Можно сказать, в перспективе маловероятно, что Российская Федерация откажется от нефти и газа в пользу возобновляемой энергии. Но в то же время чистая энергия позволит России улучшить положение своего внутреннего энергоснабжения, что в особенности актуально для отдаленных регионов страны.

Для этого требуется обеспечить значительные инвестиционные вложения. Факторы, оказывающие влияние на доходность активов в сфере возобновляемой энергетики, очень сложно просчитать. Это могут быть как внешние макроэкономические причины в форме экономических кризисов, роста инфляционных процессов или колебания валютных курсов, так и внутренние, связанные с проблемами организации процессов [5; 17].

Денежные потоки в электроэнергетической сфере должны находиться под специальным управлением. Именно грамотно выстроенная управляющая за денежными потоками система позволит сократить количество негативных рисков при организации инвестиционной деятельности, учитывая специфические особенности данного вида деятельности, ее инновационного характера, а также экономический и социальный эффект для общества [1; 16].

Россия имеет ярко выраженный континентальный тип климата, с большим количеством солнечного света, даже большего, чем в значительной части стран Западной Европы. И данным потенциалом стоит воспользоваться. Для анализа позиции Российской Федерации на мировом рынке чистой энергии предлагается рассмотреть данные в табл. 1.

Таблица 1.
Структура генерации возобновляемой энергии стран-лидеров по ее источникам, ТВт/ч

Место	Страна	2017				2018			
		Ветер	Солнце	Другие ВИЭ	Всего	Ветер	Солнце	Другие ВИЭ	Всего
1	Китай	295,0	117,8	79,6	492,4	366,0	177,5	90,7	634,2
2	США	256,9	78,1	82,8	417,8	277,7	97,1	83,7	458,5
3	Германия	105,7	39,4	51,1	196,2	111,6	46,2	51,4	209,2
4	Индия	52,6	21,5	21,6	95,8	60,3	30,7	30,5	121,5
—	Россия	0,1	0,5	0,5	1,1	0,2	0,6	0,5	1,3
—	Весь мир	1128	453,5	585,	2166,5	1270	584,6	625,8	2480,4

Составлено автором на основе: [14]

Если говорить о месте России в мире по генерации возобновляемой энергии, то страна даже не занимает место среди первых двадцати стран. В 2017 году страна произвела 1,1 ТВт/ч возобновляемой энергии, из которых 0,1 ТВт/ч за счет энергии ветра, а 0,5 ТВт/ч за счет энергии солнца, оставшиеся 0,5 ТВт/ч были получены за счет других ВИЭ. В 2018 году Российская Федерация сгенерировала 1,3 ТВт/ч чистой энергии, из которых 0,2 ТВт/ч за счет ветра, 0,6 ТВт/ч за счет солнца и 0,5 ТВт/ч из других ВИЭ.

Даже несмотря на заявление президента РФ Владимира Путина, что возобновляемые источники энергии – это «правильный путь» для развития мировой энергетики, сама Россия не спешит отказываться от более традиционных источников энергии – нефти, газа и угля. Можно сказать, что это «нефтяное проклятие». Россия страдает от богатства ископаемых ресурсов во всех отношениях, что делает развитие возобновляемых источников энергии менее насущной проблемой и приводит к игнорированию долгосрочного потенциала развития ВИЭ как в общемировом масштабе, так и в пределах страны [12; 14].

Россия в 2018 году потребила 0,3 млн тонн н.э. энергии, полученной из ВИЭ, что составляет всего 0,1% от общемирового потребления. Это также незначительно, если рассматривать показатель в масштабах страны: 152,3 млн т. н.э. нефти (21,1%), 390,9 млн т н.э. природного газа (54,2%), 88 млн т. н.э. угля (12,2%), 46,3 млн т. н.э. ядерной энергии (6,4%), 43,0 млн т. н.э. гидроэлектроэнергии (5,9%) и лишь 0,3 млн т. н.э. ВИЭ (0,04%) [14; 8].

В нашей стране принята «Энергетическая стратегия России до 2035 года», где разработан детальный план энергопотребления. Исходя из расчетов и данных других источников, при исполнении сценария «обычного хода

деятельности» к 2030 г. доля ВИЭ в общем энергопотреблении достигнет 4,9% [3; 8]. Для этого среди прочих мероприятий планируется увеличить ветровые, солнечные и геотермальные генерирующие мощности до 5,9 ГВт к концу 2024 года.

Согласно докладу IRENA за 2017 год «REMap 2030: Renewable Energy Prospects for the Russian Federation», Россия имеет потенциал для увеличения прогнозируемой доли возобновляемых источников энергии с 4,9% до 11,3% от общего конечного потребления энергии к 2030 году. Это потребует, по мнению агентства, инвестиций в размере \$ 15 млрд в год в период с 2010 по 2030 год, подавляющая часть которых будет потрачена на создание генерирующих мощностей ВИЭ. Несколько удивительно, что российское правительство одобрило доклад IRENA и обсуждало свои планы с Организацией Объединенных Наций, заявив в ответах на многостороннюю оценку климатических целей, что оно планирует увеличить объем производства негидроэнергетических ВИЭ с 2 ТВт/ч до 29 ТВт/ч к 2035 году [14; 8].

Но как именно Россия намерена добиться резкого ускорения инвестиций в ВИЭ и их внедрения, пока остается загадкой, а центральное положение государственных тепловых энергетических компаний страны в ее экспорте, внутренней энергосистеме и внешней политике представляет собой высокий барьер для более активного использования возобновляемых источников энергии.

Принятие решений о реализации инвестиционного проекта любой направленности носит экономический характер, но именно наличие социального эффекта позволяет реализовать его применение с точки зрения поднятия уровня качества населения. Необходимо произвести оценку как экономических, так и социальных положительных эффектов, возникающих от воплощения проекта. На основании оценки возникает возможность выбора наиболее оптимального проекта из множества альтернатив [15; 17].

Стоит отметить, что процесс организации управления на таком производстве в контексте актуальной макроэкономической динамики должен характеризоваться широким спектром задач в области автоматизации и цифровизации [6; 12].

Обеспечение комплексного подхода к цифровой трансформации за счет интеграции технологических решений в структуру и процессы предприятия позволяет создавать новые, а также значительно увеличить эффективность уже существующих бизнес-моделей в этой области. Именно высокие технологии являются основой промышленного производства, в том числе и энергетического комплекса [6; 7].

Важность развития возобновляемых источников энергии в отечественной практике связана с территориальными масштабами и невозможностью обеспечить энергией удаленных потребителей, что обуславливают необходимость поиска эффективных рычагов отраслевого стимулирования и привлечения инвестиций [13].

В заключение можно сказать, что Россия позже других государств приступила к реализации программ по развитию возобновляемой энергетики, что и является ключевой причиной отставания в ее применении. В зарубежной практике для развития возобновляемой энергетики государство оказывало масштабную финансовую поддержку новым производителям. Нашему государству необходимо проанализировать опыт развитых стран и начинать постепенное распространение солнечной и ветровой электрогенерации, предоставляя значительные льготы компаниям, осуществляющим производство, монтаж и техническое обслуживание оборудования для возобновляемой энергетики. Именно создание экономических стимулов и формулирование целевых показателей развития энергетики и снижения выбросов позволит перейти на новый уровень развития путем повсеместного внедрения возобновляемых источников энергии, что особенно актуально в условиях быстрого истощения невозобновляемых энергетических ресурсов.

Список литературы

1. *Бабаев Б. Д., Волшаник В. В.* Сравнительная оценка экологического влияния разных систем энергоснабжения // Электроэнергетика. 2014. № 4.
2. *Бучнев А.* Регулирование и стимулирование развития возобновляемых источников энергии // Государственная служба. 2015. № 5 (97). С. 108–111.
3. *Гречухина И. А., Кудрявцева О. В., Яковлева Е. Ю.* Эффективность развития рынка возобновляемых источников энергии в России // Экономика региона. 2016. Т. 12. Вып. 4. С. 1167–1177.
4. *Дмитриев Н. Д.* Проблемы повышения производительности труда в Российской Федерации в условиях кризиса // Материалы III международной научно-практической интернет-конференции: в 2 ч. «Проблемы экономического роста и устойчивого развития территорий». Вологда. 2019. С. 111–115.
5. *Дмитриев Н. Д.* Формирование инвестиционного портфеля // Стратегии бизнеса. 2019. № 5 (61). С. 17–20. DOI: <https://doi.org/10.17747/2311-7184-2019-5-17-20>
6. *Дмитриев Н. Д.* Цифровая трансформация судостроения // Стратегии бизнеса. 2019. № 10. С. 15–18. DOI: [10.17747/2311-7184-2019-10-15-18](https://doi.org/10.17747/2311-7184-2019-10-15-18)
7. *Дубаневич Л. Э., Шамаева Н. П.* Высокие технологии как основа промышленного производства // Материалы IV международной научно-практической конференции «Тенденции и перспективы развития социотехнической среды». 2018. С. 219–226.
8. *Зайченко В. М.* Переход к энергоэффективной экономике: проблемы и перспективы // Окружающая среда и энергоснабжение. 2019. № 3.

9. Назарова Ю. А., Жильцов С. А., Голоулин Е. Ю. Социально-экономические факторы развития отрасли возобновляемой энергетики в России // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 7 (101). С. 14.
10. Никишина И. В. Инновационный потенциал нетрадиционной возобновляемой энергетики: проблемы оценки // Современная наука. 2015. № 2.
11. Севостьянова Е. В., Лихтенвальд Е. С. Роль инновационных технологий в развитии рынка электроэнергетики // Развитие теории и практики управления социальными и экономическими системами. 2019. № 8.
12. Жильцов С. А., Назарова Ю. А., Горюнов О. А. Анализ факторов, влияющих на развитие возобновляемых источников энергии для энергообеспечения удаленных потребителей // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2018. № 3. С. 28–40.
13. Akhmetshin E. M., Ilyasov R. H., Sverdlukova E. A., Tagibova A. A., Tolmachev A. V., Yumashev A. V. Promotion in emerging markets. European Research Studies Journal. 2018. P. 652–665.
14. BP Statistical Review of World Energy 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf> (дата обращения: 06.12.19).
15. Dmitriev N. D., Kudryavtsev M. V. Selection of regional power of most effective investment projects, based on the maximal social utility for the population // Modern Science. М.: «Институт стратегических исследований». 2019. № 4–1. С. 73–76.
16. Golovchenko A. V., Management of cash flow of the enterprise // Modern Science. М.: «Институт стратегических исследований». 2019. № 5–4. С. 47–49.
17. Golovchenko A. V., Dmitriev N. D. Management of enterprise investment policy // Modern Science. М.: «Институт стратегических исследований». 2019. № 5–4. С. 49–52.
18. Liebreich M. Investment, Infrastructure and Innovation for Green Growth. Bloomberg New Energy Finance. Paris. 2012.
19. Renewables 2017. Global Status Report. Table R14. P. 186. URL: <https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/08/gsr2017.pdf> (дата обращения: 17.11.2019).