

Альтернативные источники энергии

УДК 620.92

JEL: Q42

*СИДОРЕНКО Григорий Георгиевич*¹

¹ Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» («Финансовый университет»)

<https://orcid.org/0000-0002-5174-1234>

¹ Сидоренко Григорий Георгиевич, кандидат технических наук, доцент, доцент Департамента экономической безопасности и управления рисками, г. Москва, Российская Федерация. E-mail: ggsidorenko@fa.ru

*АРИФУЛЛИН Рим Ленарович*²

² Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» («Финансовый университет»)

<https://orcid.org/0000-0002-6108-6835>

² Арифуллин Рим Ленарович, бакалавр экономики, Факультет экономики и бизнеса, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва, Российская Федерация.

E-mail: rim.arifullin@mail.ru

*ШТЫРЯ Полина Евгеньевна*³

³ Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» («Финансовый университет»)

<https://orcid.org/0000-0002-4516-4098>

³ Штыря Полина Евгеньевна, бакалавр экономики, Факультет экономики и бизнеса, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва, Российская Федерация.

E-mail: polina.shytyrya@yandex.ru

РИСКИ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РОССИИ

Аннотация

Предмет/тема: В статье рассматриваются тенденции развития возобновляемых источников энергии. Проанализированы основные текущие показатели отрасли и потенциал её развития на фоне текущего состояния российской и мировой экономик. Описываются основные тормозящие и стимулирующие факторы, создающие риски и возможности для отечественных предприятий различных отраслей. Выделяются вопросы, касающиеся социальных, политических, экономических и технических факторов, влияющих на экологичные источники энергии.

Цели/задачи: Целью исследования является анализ развития ВИЭ в прошлом, рассмотрение текущих тенденций отрасли и определение факторов риска внедрения альтернативной энергетики для российского бизнеса.

Методология: Методологическую основу исследования составляют как общие, так и частные научные методы познания. Используются такие методы, как индукция и дедукция, методы сравнения и обобщения.

Результаты/выводы: Авторами выделены основные факторы, влияющие как на развитие, так и на торможение развития ВИЭ в России. На основе выделенных факторов авторы проанализировали риски ВИЭ, которые

могут нести как негативные, так и позитивные последствия для национальных предприятий и российской экономики в целом.

Ключевые слова: *Возобновляемые источники энергии, энергетический сектор, риски энергетического сектора, единая энергетическая система.*

Alternative energy sources

¹ **Grigoriy G. Sidorenko** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, department of economic security and risk management at Federal State Educational Budgetary Institution of Higher Professional Education "Financial University under the Government of the Russian Federation", Moscow, Russian Federation.

² **Rim L. Arifullin** - Bachelor of Economics, Faculty of Economics and Business at Federal State Educational Budgetary Institution of Higher Professional Education "Financial University under the Government of the Russian Federation", Moscow, Russian Federation

³ **Polina E. Shtyrya** - Bachelor of Economics, Faculty of Economics and Business at Federal State Educational Budgetary Institution of Higher Professional Education "Financial University under the Government of the Russian Federation", Moscow, Russian Federation

RISKS OF DEVELOPING RENEWABLE ENERGY SOURCES IN RUSSIA

Abstract

Subject / topic The article examines trends in the development of renewable energy sources. The main current indicators of the industry and the potential of its development are analyzed against the background of the current state of the Russian and world economies. The main inhibiting and stimulating factors that create risks and opportunities for domestic enterprises in various industries are described. Highlighted issues related to social, political, economic and technical factors affecting green energy sources.

Goals / objectives: The purpose of the study is to analyze the development of renewable energy sources in the past, consider current trends in the industry and identify risk factors for the introduction of alternative energy for Russian business.

Methodology The methodological basis of the research is made up of both general and specific scientific methods of cognition. Used methods such as induction and deduction, methods of comparison and generalization.

Results / conclusions The authors identified the main factors influencing both the development and the inhibition of the development of renewable energy sources in Russia. Based on the factors identified, the authors analyzed the risks of renewable energy sources, which can have both negative and positive consequences for national enterprises and the Russian economy as a whole.

Keywords: *Renewable energy sources, energy sector, energy sector risks, unified energy system*

Россия является одной из ведущих стран по добыче и экспорту углеводородов. Несмотря на то, что зависимость российского бюджета от нефтегазовых доходов постепенно снижается, экспортная составляющая нашей экономики является преобладающей. В последнее время мировая общественность озадачилась вопросом достижения углеродной нейтральности, которая сопровождается переходом на возобновляемые

источники энергии (ВИЭ). Помимо этого, имеет место снижение рентабельности добычи полезных ископаемых и использования их в качестве топливных элементов.

Задача модернизации и перестройки российской энергетической системы выходит на первый план. Следует изучить текущее состояние энергосистемы, роль возобновляемой энергетики в ней, а также её основные точки роста и перспективы развития.

Для исследования озвученных выше аспектов использовались следующие методические инструменты: ретроспективный анализ, статистический анализ и сравнительный анализ.

1. Особенности и структура энергетической отрасли России

Энергетический сектор Российской Федерации представляет из себя совокупность энергосистем, разделенных на две категории:

- объединенные энергосистемы (ОЭС), входящие в Единую энергетическую систему РФ (ЕЭС РФ);
- территориально изолированные энергосистемы, представленные в
- Таблица 1.

Таблица 1 - Энергетический сектор Российской Федерации / Energy sector of the Russian Federation

ОЭС	Территориально изолированные энергосистемы
ОЭС Центра	Чукотский автономный округ
ОЭС Урала	Камчатский край
ОЭС Северо-Запада	Сахалинская и Магаданская область
ОЭС Средней Волги	Норильско-Таймырский и Николаевский энергорайоны
ОЭС Юга	
ОЭС Сибири	Энергосистемы северной части Республики Саха (Якутия)
ОЭС Востока	

Источник: Потребление электроэнергии по субъектам Российской Федерации // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://clck.ru/ThHgm> (Дата обращения: 13.03.2021)

Потребление электроэнергии в России растет умеренными темпами. В период с 2015 по 2019 год оно выросло на 5%¹. Интерфакс со ссылкой на пресс-службу Минэнерго сообщает о сокращении потребления в 2020 году на 2,3% до 1,05 трлн кВт*час², что совпадает с данными отчета МОЭСК, в котором указана цифра в 1050,4 млрд кВт*час³. Динамика данного показателя представлена на Рисунке 1.

¹ Потребление электроэнергии по субъектам Российской Федерации // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://clck.ru/ThHgm> (Дата обращения: 13.03.2021)

² Энергопотребление в РФ в 2020 году снизилось на 2,3% // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.interfax.ru/business/744621> (Дата обращения: 13.10.2021)

³ Потребление электроэнергии в ЕЭС России в 2020 году уменьшилось на 2,4 % по сравнению с 2019 годом // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://so-ups.ru/news/press-release/press-release-view/news/15543/> (Дата обращения: 13.03.2021)

Анализ выработки электроэнергии в России в 2015-2019 гг. свидетельствует об её умеренном росте

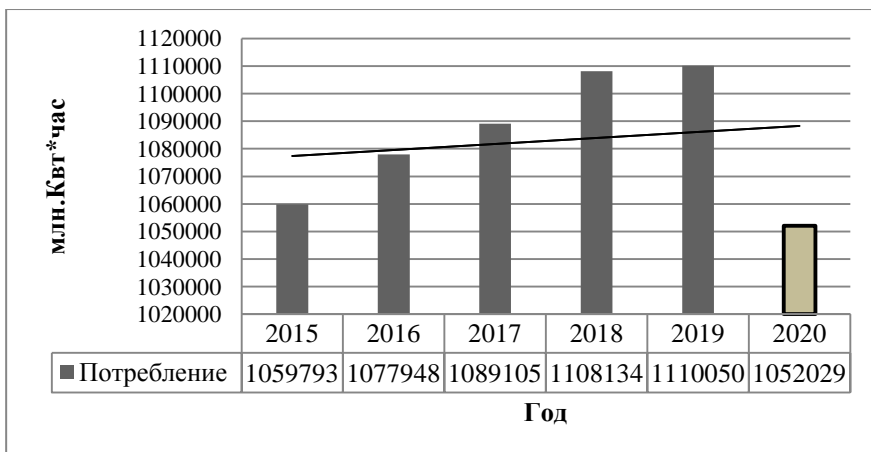


Рисунок 1 - Потребление электроэнергии в млн.Квт*час по годам / Electricity consumption in million kW * hour by years

Источник: Энергопотребление в РФ в 2020 году снизилось на 2,3%// [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.interfax.ru/business/744621> (Дата обращения: 13.10.2021)

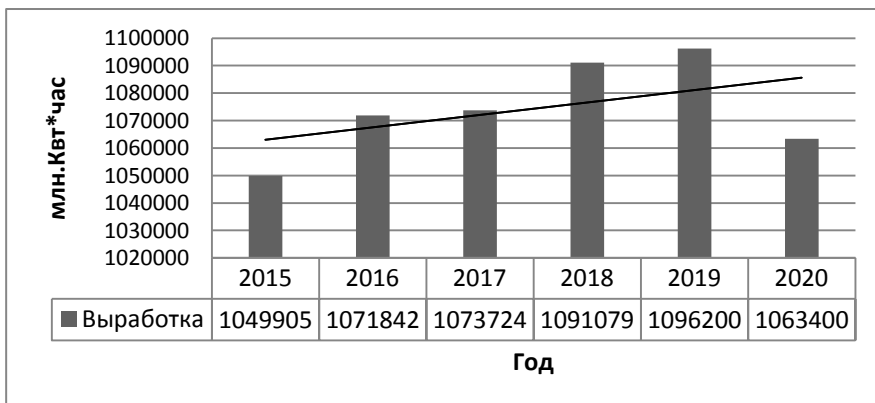


Рисунок 2 - Выработка электроэнергии в млн.Квт*час по годам / Electricity generation in million kW * hour by years.

Источник: Потребление электроэнергии в ЕЭС России в 2020 году уменьшилось на 2,4 % по сравнению с 2019 годом // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://so-ups.ru/news/press-release/press-release-view/news/15543/> (Дата обращения: 13.03.2021)

Однако пандемия негативно сказалась на динамике данного показателя: в 2020 году он уменьшился на 3% год к году несмотря на то, что наблюдался рост использования электронных сервисов. Это объясняется структурой потребления в России, приведенной в Таблице 2

Таблице 2 – Структура потребления электроэнергии в России^{4/}
Electricity consumption structure in Russia

Категория	2020, (млн.кВт.час)	Доля	2020 vs 2019	2019, (млн.кВт.час)
добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства	575901	53%	-2%	589011
городское и сельское население	163424	15%	2%	160877
другие виды экономической деятельности	96887	9%	-4%	101241
потери в электросетях	95571	9%	-4%	99077
транспортировка и хранение	85211	8%	-5%	89779
торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	29537	3%	-7%	31627
сельское хозяйство, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	19739	2%	0%	19708
строительство	11798	1%	-4%	12280
деятельность в области информации и связи	6973	1%	8%	6446

Источник: Электробаланс Российской Федерации // [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial (Дата обращения: 14.10.2021)

Городское и сельское население за 2020 год нарастило потребление на 2%, предприятия, осуществляющие деятельность в области информации и связи — на 8%, однако их доля в структуре потребления 15% и 1% соответственно. Оставшиеся отрасли, помимо сельского хозяйства, понизили потребление на 2% и выше.

Как заявляет Центральное диспетчерское управления (ЦДУ) ТЭК, производство электроэнергии в России в период с января по июнь 2021 года выросло на 6% по сравнению с показателем за аналогичный период прошлого года и составило 564,3 млрд кВт·ч⁵. Данный рост обусловлен эффектом низкой базы, поскольку основное падение потребления электроэнергии в 2020 году было в первом полугодии.

В Таблице 3 представлено распределение годового объема производства электроэнергии по типам электростанций.

⁴ Электробаланс Российской Федерации // [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial (Дата обращения: 14.10.2021)

⁵ Выработка электроэнергии в России с начала года выросла на 6% // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://clck.ru/YDy64> (Дата обращения: 14.10.2021)

Таблица 3 – Структура энергетической отрасли РФ/ The structure of the energy industry in the Russian Federation

Показатель	2018	Доля от общего производства (в %)	2019	Доля (в %)	Отклонение, % 2019 к 2018
ТЭС	681,80	63,70	679,90	62,90	-0,30
АЭС	204,40	19,10	208,80	19,30	2,20
ВИЭ	184,82	17,30	191,92	17,80	3,80
ГЭС	183,80	17,20	190,30	17,60	3,60
ВЭС	0,22	0,02	0,32	0,03	47,30
СЭС	0,80	0,10	1,30	0,10	69,40

Источник: Электробаланс Российской Федерации // [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial (Дата обращения: 14.10.2021)

На его основании можно утверждать, что половину объема производства в России обеспечивают теплоэлектростанции, при этом их доля снижается низкими темпами.

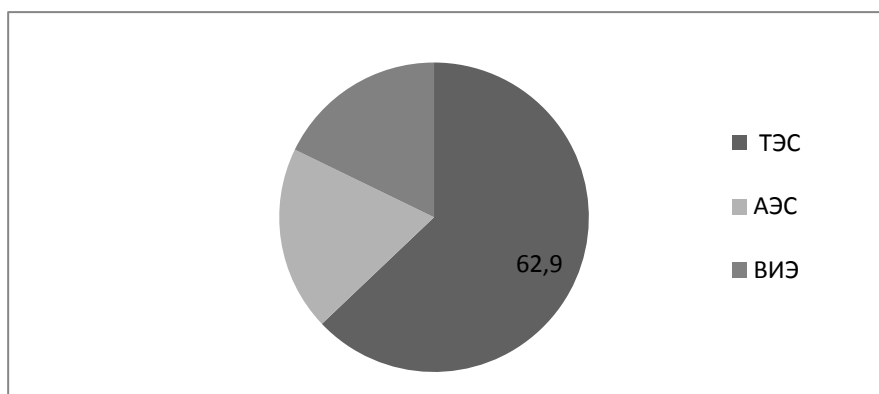


Рисунок 3 - Структура электроэнергетики РФ, % / The structure of the electric power industry in the Russian Federation

Источник: Электробаланс Российской Федерации // [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial (Дата обращения: 14.10.2021)

Атомная энергетика обеспечивает около 20% выработки электроэнергии, электростанции, работающие на ВИЭ - 17,8%. Последняя категория растет быстрее всего. Темп её роста за 2019 год составил 4%.

Рассматривая тренды развития ВИЭ, можно заметить серьезный рост объемов производства солнечных электростанций (47% год к году) и ветряных электростанций (70% год к году). Однако их совокупная доля в

ВИЭ остается крайне маленькой, около 1%. Оставшийся объем выработки обеспечивается гидроэлектростанциями⁶.

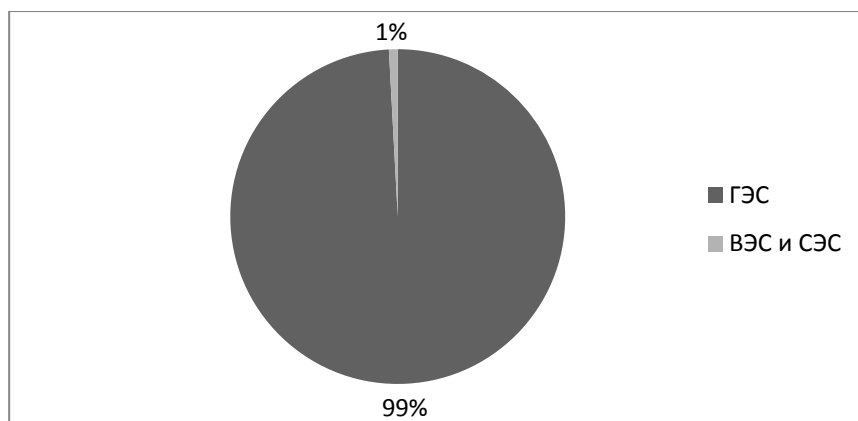


Рисунок 4 – Структура ВИЭ / RES structure

Источник: Электробаланс Российской Федерации // [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial (Дата обращения: 14.10.2021)

Энергетический сектор нашей страны представляет из себя, за исключением ряда изолированных районов, единую, централизованную систему, работающую как единый механизм. Её основой является топливная энергетика, не отличающаяся экологичностью. Возобновляемые источники энергии составляют лишь 17%, подавляющая их часть — это гидроэнергетика. При всем этом наблюдается кратный рост солнечной и ветряной энергетик, что дает основание говорить о их высоком потенциале развития в будущем.

2. Основные особенности и факторы развития возобновляемой энергетики

В соответствии с законодательством РФ к возобновляемым источникам энергии относится «энергия солнца, энергия ветра, энергия вод,...энергия приливов, энергия волн водных объектов,...геотермальная энергия...»⁷.

Данные источники не исчерпаемы человеком. Идея о переходе на ВИЭ не нова, однако в течение многих лет основными сдерживающими факторами служили:

1. Несовершенство техпроцесса и низкий коэффициент полезного действия генерации;
2. Дороговизна технологий генерации электроэнергии, которая отражалось на конечной цене продукции и делала выработку неконкурентоспособной;

⁶ Основные характеристики российской электроэнергетики энергии // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/532> (Дата обращения: 13.03.2021)

⁷ Статья 3 Федерального закона от 26.03.2003 N 35-ФЗ "Об электроэнергетике"

3. Невозможность повсеместного использования данных типов электростанций. Выработка при помощи ВИЭ ограничен определённым ареалом применения, который не может быть расширен высокоэффективными цепочками поставки топлива, как это делается с ТЭС или АЭС;

4. Наличие крупного рынка углеводородов, который будет неизменно «схлопываться» с переходом на ВИЭ;

5. Дороговизна и техническая сложность утилизации конструкций, генерирующих возобновляемую энергию.

При всем этом были очевидны долгосрочные преимущества перехода на использование возобновляемых источников энергии. Это послужило драйвером дальнейших переходов на ВИЭ.

Россия также не остается в стороне от развития альтернативных источников энергии. Основные инициативы в этой отрасли были закреплены в Распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 № 1 «Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2035 года». В более ранних редакциях говорилось о формировании к 2024 году самой инфраструктуры, позволяющие реализовывать проекты в сфере «зеленой» энергетики. Был создан ряд институтов инвестирования в описанные выше проекты.

В последующих редакциях были указаны целевые показатели, в соответствии с которыми к 2024 году доля выработки ВИЭ (за исключением ГЭС) должно составить 4,5% от общей доли производства страны⁸.

На данный момент существует ряд факторов, движущих данную отрасль⁹:

1. Достижение паритета цены и производительности в сравнении с традиционными источниками энергии;

2. Совершенствование технологий хранения электроэнергии;

3. Распространение не только альтернативных электростанций, но и малых, географически рассредоточенных энергогенераторов;

4. Экономичная и надежная интеграция энергосетей¹⁰;

5. Развитие значимости ESG-подхода.

⁸ Статья 1. Распоряжения Правительства РФ от 08.01.2009 N 1 «Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2035 года».

⁹ Международные тенденции в области возобновляемых источников энергии // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/energy-resources/Russian/global-renewable-energy-trends.pdf> (Дата обращения: 13.03.2021)

¹⁰ BNEF's New Energy Outlook 2018 // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.csis.org/events/bnefs-new-energy-outlook-2018> (Дата обращения: 14.03.2021)

Последний из перечисленных факторов является одним из наиболее важных. В ESG-подход включены такие понятия, как «устойчивое развитие», «экологичность» и «социальная ответственность». Несмотря на то, что ESG-повестка в России ещё не получила достаточно широкое распространение, многие крупные компании акцентируют внимание на данную концепцию в своих отчетах. Это позволяет им не только увеличить свою инвестиционную привлекательность для иностранных инвесторов, но и обеспечить сотрудничество с иностранными контрагентами. Несоблюдение отечественными ESG-принципов может повлечь за собой потерю иностранных инвестиций и рынков сбыта.

Данный подход требует упоминания, так как возможность его реализации непосредственно связана с техническими возможностями внутри страны. Любое внедрение подобных подходов не должно отражаться на эффективности деятельности предприятий. Следует учитывать, что в повсеместном внедрении ESG-подхода заинтересованы не только предприятия, но и государство, так как это увеличит инвестиционную привлекательность всей страны и позволит сохранить эффективность деятельности национальных компаний.

Тем самым, можно утверждать, что несмотря на технические сложности развёртывания энергетической сети на базе ВИЭ, долгосрочные преимущества внедрения являются очевидными, ведь со временем рентабельность таких сетей будет расти, тогда как себестоимость использования традиционных источников будет увеличиваться.

3. Основные риски внедрения отрасли в России

Несмотря на привлекательность возобновляемых источников энергии в Российской Федерации существует ряд рисков и барьеров для создания стабильной инфраструктуры отрасли. Следует помнить, что существует две группы рисков: риски, характерные для всех видов ВИЭ, и технологические риски, присущие различным видам источников энергии. Общие риски подразделяются на политические, юридические и социально-экономические.

Группа *политических рисков* является наиболее обширной практически для любой отрасли, а для отрасли возобновляемой энергетики она имеет особое значение. Для современной России характерна значимость нефтяной отрасли, которая имела наибольшую долю в ВВП в 2017–2019 годах

(10,9–13,4%) и уступила в 2020 году деятельности по операциям с недвижимым имуществом. Научные исследования и разработки в 2020 году составили 1,4% в общей доле ВВП, что в 7 раз меньше доли полезных ископаемых (9,8%)¹¹. Налоговые платежи за добычу полезных ископаемых составляют важную статью бюджета и в ближайшие годы государство рассчитывает на увеличение прибылей от добычи и продажи нефти: об

¹¹ Национальные счета // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/accounts?print=1> (Дата обращения: 14.03.2021)

этом свидетельствуют прогнозы Центрального Банка Российской Федерации. Некоторые авторы выделяют дополнительные угрозы для отрасли: бюрократические препятствия и непрозрачность разрешительной системы¹².

Группа *социально-экономических рисков* связана с населением страны, при чём как с потребителями, так и с инвесторами. В первую очередь следует обратить внимание на потенциальных потребителей энергетики. Необходимо понимать, что если государство не поддержит развитие «зелёной» энергетики, то «оплачивать» технологическое совершенствование энергетических сетей придётся именно гражданам. Нынешние доступные цены на энергию обусловлены тем, что большинство энергетических сетей перешло в пользование РФ от Советского Союза, а значит не требовало значительных финансовых и материальных вложений. В случае с построением новых энергетических сетей нельзя рассчитывать на удачное приобретение старых объектов инфраструктуры: отрасль ВИЭ является передовой и требует значительных технико-исследовательских разработок и внедрений. Согласно данным Интерфакс, только 29% россиян готовы платить больше за более чистую энергию, 69% сограждан не готовы доплачивать¹³. Отсюда вытекает риск того, что отрасль не найдет своего потребителя. Отсутствие рынка сбыта в свою очередь отталкивает потенциальных инвесторов. Все перечисленные социальные и политические факторы формируют экономический риск недостаточного финансирования и общей нерентабельности отрасли.

Если же переходить к технологическим рискам, присущим каждому отдельному виду возобновляемых источников энергии, следует упомянуть, что с точки зрения последствий риски несут спекулятивный характер и могут оборачиваться как в потери, так и в преимущества для развития отрасли.

Технические риски ветряных электростанций в России

Основное условие для развития ветряных электростанций в стране – большие площади, стабильно покрываемые сильными ветрами. Для характеристики потенциала территории используются следующие показатели:

1. Среднегодовая скорость ветра;
2. Удельный валовый потенциал;
3. Удельный технический потенциал;
4. Продолжительность энергетических затиший.

Следует упомянуть, что современные ветряные мельницы устанавливаются на стойки в среднем выше 120 м, хотя и существуют

¹² Риски развития возобновляемой энергетики в России // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.c-o-k.ru/articles/riski-razvitiya-vozobnovlyаемой-energetiki-v-rossii>

¹³ Почти 30% россиян готовы переплачивать за свет ради развития альтернативной энергетики // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.interfax.ru/russia/729341>

более высокие агрегаты, такие как Enercon E-126, башня которого составляет 136 метров. Исходя из этого рассматриваются показатели для ветров, зафиксированных выше 120 метров.

Данные показатели дают вполне определённые результаты. Наиболее благоприятные районы, для развития ветряной энергетики располагаются вдоль береговой линии Российской Федерации. Данный факт даёт почву для следующих выводов:

1. Россия обладает обширной территорией с высоким уровнем энергетического ветряного потенциала;

2. Наиболее благоприятные территории для развития рассматриваемого ВИЭ отдалены от территорий с плотно заселёнными территориями и промышленных регионов страны;

3. Близость к акваториям является негативным фактором для долгосрочной работы технических устройств из-за повышенной влажности.

Ещё одним эксплуатационным риском является риск механических повреждений, в следствие ветряных порывов и перегрева лопастей.

Следовательно, отрасли требуются дополнительные финансовые вложения для прокладки электросетей или создания систем накопления энергии, обслуживанием и совершенствованием установленных систем.

Технические риски солнечных ресурсов в России

Солнечная энергия имеет значительный потенциал, превышающий все прочие виды возобновляемых источников. Даже если учитывать сезонный фактор получения энергии и различные потенциалы приёма энергии на различных широтах, годовое поступление солнечной энергии составляет около 3 850 000 ЭДж. При этом потенциальная энергия, получаемая от ветра, составляет около 2 250 ЭДж/год. Однако, для России существует ряд климатических, технологических и экономических рисков для отрасли.

Во-первых, широта и количество солнечных дней играют свои роль. Поток прямой радиации на следующую за солнцем поверхность в летний период (апрель-сентябрь) распределяется по территории всей страны и достигает наибольших значений на южных территориях. Данный тип установки солнечных панелей является одним из самых экономически выгодных, однако в зимние месяцы поток энергии значительно снижается и даже такой тип установки становится невыгодным. Это говорит о том, что на данном этапе своего развития отрасль не способна генерировать достаточно энергии для перенос мощностей на неё.

Во-вторых, производство солнечных панелей связано с массой технологических рисков. Самые простые и дешёвые для производства панели имеют КПД 15-16%, а значит три четверти получаемой энергии теряются. Создание более сложно устроенных солнечных панелей требует значительных финансовых вложений и несёт за собой ряд новых рисков. Так, например, можно увеличить количество улавливаемых панелью квантов путём придания поверхности панели формы гребёнки. Такая мера увеличит производительность панели, но скоратит срок её службы, так как

на поверхности будет активнее оседать пыль. Отсюда вытекает ещё один риск: срок эксплуатации. За двадцать лет работы кремниевые элементы теряют в среднем 15% мощности, то есть и без того низкий КПД продолжает падать вовремя эксплуатации объектов.

В-третьих, эксплуатационные риски отрасли связаны с постоянной необходимостью дополнительного обслуживания панелей. Скопление пыли уже было упомянуто, однако оно требует отдельного рассмотрения. Постоянная чистка и обновление панелей – дорогостоящий и малоэффективный процесс. По возможности СЭС следует устанавливать на территориях с высоким значением плотности ветряных потоков, то есть на севере России, где как раз такой возможности практически нет.

Все перечисленные риски формируют огромную стоимость внедрения солнечной энергетики на территории Российской Федерации¹⁴.

Технические риски малой гидроэнергетики в России

Россия обладает обширной речной сетью практически на всей своей территории. Около 94% этой сети состоят из малых рек, а их технический потенциал составляет 357.1 млрд кВт·ч/год. При этом насчитывается всего около 300 малых ГЭС суммарной мощностью 1.3 млн кВт.

Потенциал малых ГЭС крайне интересен для России, так как данный тип энергетики решает вопросы, связанные со снабжением энергией отдалённых районов страны, таких как малые населённые пункты (города, деревни, посёлки). Преимущества строительства малых ГЭС заключаются в том, что не требуются значительные финансовые вложения и нет необходимости затопления близлежащих территорий.

Тем не менее, даже такой «зелёный» и относительно дешёвый способ получения энергии сопровождается рядом технологических и специфических рисков. Одним из них является риск паводков и затоплений. Даже в реки, которые редко ранее не подвергались разливам, способны выйти из берегов из-за затяжных сезонных дождей. Обратной ситуацией, спад потока, ставновится причиной ещё одного риска: падение скорости водного потока, а значит и спад производительности. Для малых рек более вероятны образования заторов из-за сходов горных масс или преграждения деревьями. Оба риска связаны с отсутствием документированной информации о состоянии потоков рек.

Заключение

Энергетический сектор нашей страны представляет из себя, за исключением ряда изолированных районов, единую, централизованную систему, работающая как единый механизм. Её основой является топливная энергетика, не отличающаяся экологичностью. Возобновляемые источники энергии составляют лишь 17% от общей структуры сектора, подавляющая её часть — это гидроэлектростанции. При всем этом наблюдается кратный

¹⁴ Солнечная энергетика: надежда человечества?// [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/158875/>

рост других представителей ВИЭ, что дает основание говорить о их высоком потенциале развития в будущем.

Несмотря на технические сложности развёртывания энергетической сети на базе ВИЭ, долгосрочные преимущества внедрения являются очевидными, ведь со временем рентабельность таких сетей будет расти, тогда как себестоимость традиционных источников будет увеличиваться.

Исходя из рассмотренных рисков, как общих для всех отраслей, так и технологических для каждого отдельного вида источника энергии, можно сделать следующие выводы:

1. Российская Федерация имеет высокий потенциал развития большинства существующих видов альтернативной энергии в связи с различными природными условиями на всей территории страны;

2. Развитие любого вида альтернативной энергии требует значительных капиталовложений в расширение инфраструктуры, совершенствование технологий по хранению и транспортировке энергии и в обучение кадров;

3. Несмотря на высокий потенциал развития рассматриваемых отраслей, инвесторы сталкиваются с рисками долгой окупаемости и низкой рентабельности в среднесрочной перспективе, что откладывает реальное развитие отрасли до принятия правительством РФ более решительных стимулирующих мер по развитию: это определяет высокие инвестиционные и политические риски отрасли.

Список источников:

1. Потребление электроэнергии по субъектам Российской Федерации // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://clck.ru/ThHgm> (Дата обращения: 13.03.2021)

2. Потребление электроэнергии в ЕЭС России в 2020 году уменьшилось на 2,4 % по сравнению с 2019 годом // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://so-ups.ru/news/press-release/press-release-view/news/15543/> (Дата обращения: 13.03.2021)

3. Основные характеристики российской электроэнергетики // Электронный ресурс // <https://minenergo.gov.ru/node/532> (Дата обращения: 13.03.2021)

4. Статья 3 Федерального закона от 26.03.2003 N 35-ФЗ «Об электроэнергетике»

5. Статья 1. Распоряжения Правительства РФ от 08.01.2009 N 1 «Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2035 года».

6. Международные тенденции в области возобновляемых источников энергии // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/energy-resources/Russian/global-renewable-energy-trends.pdf> (Дата обращения: 13.03.2021)

7. BNEF's New Energy Outlook 2018 // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.csis.org/events/bnefs-new-energy-outlook-2018> (Дата обращения: 14.03.2021)

8. Average frequency and duration of electric distribution outages vary by states // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=35652> (Дата обращения: 14.03.2021)

9. Национальные счета // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/accounts?print=1> (Дата обращения: 14.03.2021)

10. Риски развития возобновляемой энергетики в России // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.c-o-k.ru/articles/riski-razvitiya-vozobnovlyаемой-energetiki-v-rossii>

11. Почти 30% россиян готовы переплачивать за свет ради развития альтернативной энергетики // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.interfax.ru/russia/729341>

12. Солнечная энергетика: надежда человечества? // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/158875/>

References:

Electricity consumption by constituent entities of the Russian Federation // [Electronic resource] // Access mode: <https://clck.ru/ThHgm> (Date of access: 13.03.2021)

Electricity consumption in the UES of Russia in 2020 decreased by 2.4% compared to 2019 // [Electronic resource] // Access mode: <https://so-ups.ru/news/press-release/press-release-view/news/15543/> (Date of access: 13.03.2021)

The main characteristics of the Russian electric power industry // Electronic resource // <https://minenergo.gov.ru/node/532> (Date of access: 13.03.2021)

Article 3 of the Federal Law of March 26, 2003 N 35-FZ "On the Electric Power Industry"

Article 1. Order of the Government of the Russian Federation of 08.01.2009 N 1 "On the main directions of state policy in the field of increasing the energy efficiency of the electric power industry based on the use of renewable energy sources for the period up to 2035".

International trends in the field of renewable energy sources // [Electronic resource] // Access mode: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/energy-resources/Russian/global-renewable-energy-trends.pdf> (Date accessed: 13.03.2021)

BNEF's New Energy Outlook 2018 // [Electronic resource] // Access mode: <https://www.csis.org/events/bnefs-new-energy-outlook-2018> (Date of access: 03/14/2021)

Average frequency and duration of electric distribution outages vary by states // [Electronic resource] // Access mode: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=35652> (Date of access: 03/14/2021)

National accounts // [Electronic resource] // Access mode: <https://rosstat.gov.ru/accounts?print=1> (Date of access: 14.03.2021)

Risks of the development of renewable energy in Russia // [Electronic resource] // Access mode: <https://www.c-o-k.ru/articles/riski-razvitiya-vozobnovlyаемой-energetiki-v-rossii>

Almost 30% of Russians are ready to overpay for light for the sake of developing alternative energy // [Electronic resource] // Access mode: <https://www.interfax.ru/russia/729341>

Solar Energy: The Hope of Humanity? // [Electronic resource] // Access mode: <https://habr.com/ru/post/158875/>