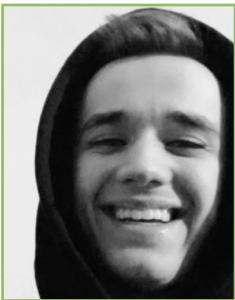


ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 620.92(045)
© Романов Р.В., 2022

Возобновляемые источники энергии в России: развитие и перспективы



Роман Владимирович Романов, студент факультета социальных наук и массовых коммуникаций, Финансовый университет, Москва, Россия
Roman V. Romanov, student, Faculty of Social Sciences and Mass Communication, Financial University, Moscow, Russia
roma.rmnr@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В работе рассмотрены теоретические аспекты генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), а также обозначены ключевые аспекты программы и концепции развития энергетики на базе ВИЭ в России до 2035 г. На данный момент развитые и развивающиеся страны следуют мировым трендам, в том числе заботе об экологии, поэтому актуальность ВИЭ как источника энергии растет. Целью работы является изучение актуального состояния ВИЭ, его перспективы, а также факторов, влияющих на их развитие, и барьеров, препятствующих увеличению их производственных мощностей. Автор анализирует ВИЭ как альтернативный вид генерации энергетики и приходит к выводу о том, что невозобновляемые источники энергии обладают рядом недостатков и несовершенств: вред экологии, выброс парниковых газов, ограниченность ресурсов, а также риск аварий и катастроф в процессе генерации энергии.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии; энергетика России; ВИЭ; развитие возобновляемых источников энергии в России; энергетическая отрасль; энергетическая политика; зеленые сертификаты; развитие ВИЭ

Для цитирования: Романов Р.В. Возобновляемые источники энергии в России: развитие и перспективы. *Научные записки молодых исследователей*. 2022;10(3):5–11.

ORIGINAL PAPER

Renewable Energy Sources in Russia: Development and Perspective

ABSTRACT

The paper considers the theoretical aspects of electricity generation based on renewable energy sources (RES) and also identifies the key aspects of the program and the concept of energy development based on RES in Russia until 2035. At the moment, developed and developing countries follow global trends, including concern for the environment, so the relevance of renewable energy as an energy source is growing. The aim of the work is to study the current state of renewable energy, its prospects, as well as factors affecting their development and barriers preventing the increase of their production capacity. The author analyzes RES as an alternative type of energy generation and concludes that non-renewable energy sources have several disadvantages and imperfections: environmental damage, greenhouse gas

emissions, limited resources, as well as the risk of accidents and catastrophes in the process of energy generation.

Keywords: *renewable energy sources; Russian energy; RES; development of renewable energy sources in Russia; energy industry; energy policy; green certificates; RES development*

For citation: Romanov R. V. Renewable energy sources in Russia: Development and perspective. *Nauchnye zapiski molodykh issledovatelei = Scientific notes of young researchers*. 2022;10(3):5–11.

Введение

На протяжении всей истории развитие человечества сопровождается повышением объемов производства и потребления энергии. Энергетика играет важную роль в жизни людей, развитии государства и его функционирования в целом. Невозможно представить, каким путем двигалась бы страна без развитой энергосистемы. Источники энергетики, как правило, делят на возобновляемые и невозобновляемые. В современном мире все больше государств наращивает объемы генерации энергии за счет возобновляемых источников в силу нынешней климатической повестки, поэтому отдельные развитые и развивающиеся страны все чаще заявляют об отказе от использования невозобновляемых (ископаемых) источников энергии (газ, нефть, уголь) и утверждают программы постепенного отказа от потребления углеводородов.

Возобновляемые источники энергии (далее – ВИЭ) представляют собой источник первичной энергии, который может использоваться для извлечения возобновляемых энергетических продуктов¹. К возобновляемым источникам энергии относятся: ветроэнергетика, гидроэнергетика, солнечная энергетика, геотермальная энергетика, биоэнергетика, а также электростанции, генерирующие энергию за счет приливов и отливов. Важным преимуществом ВИЭ по сравнению с невозобновляемыми источниками энергии является их экологичность и низкий углеродный след: генерация энергии за счет невозобновляемых источников сопровождается выбросом в атмосферу парниковых газов, в случае с ВИЭ – вред

экологии значительно ниже, а выбросы парниковых газов отсутствуют. Также положительной стороной развития ВИЭ является повышение занятости населения. Количество занятого населения в отрасли ВИЭ увеличилось на 9% за последние 5 лет [1, с. 97].

Развитие ВИЭ в России

С целью стимулирования и развития ВИЭ в России определены основные направления политики в сфере повышения эффективности ВИЭ до 2024 г. Данная программа включает в себя в первую очередь создание производственной инфраструктуры. С 2013 г. в России работает механизм поддержки ВИЭ на внутреннем оптовом и розничном рынках. Согласно проекту оптовые производители электроэнергии получают оплату за генерацию электроэнергии на базе ВИЭ, однако в отличие от розничного рынка разрешено строительство и использование только объектов солнечной и ветряной энергетики, а также гидроэлектростанции (мощностью до 25 МВт). Помимо прочего, отличается принцип возврата вложений инвесторов: на оптовом рынке окупаемость проекта обеспечивается за счет договора о предоставлении мощности (ДПМ ВИЭ), в то же время на розничном рынке окупаемость обеспечивается благодаря установленному долгосрочному тарифу. Программа предполагает конкурентный отбор как для оптового, так и для розничного рынков, что, в свою очередь, стимулирует производителей электроэнергии. Инвесторы, выигравшие конкурс и заключившие договор о предоставлении мощности, получают гарантию возврата инвестиций с фиксированной доходностью за счет платежей за мощность. На розничном рынке электроэнергетики предусмотрен также конкурентный отбор, срок окупаемости и норма доходности проекта находятся на том же уровне.

За последние годы общая мощность объектов генерации энергии на базе ВИЭ в России растет: так, в 2015 г. их совокупная мощность была менее 60 МВт, в 2016 г. уже более 70 МВт, в 2017 г. по-

¹ Организация Объединенных Наций. Экономический и Социальный Совет. Европейская экономическая комиссия. Комитет по устойчивой энергетике. Спецификация для применения Рамочной классификации ископаемых энергетических и минеральных ресурсов Организации Объединенных Наций к возобновляемым энергетическим ресурсам. URL: https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/comm25/ECE_ENERGY_2016_4_r.pdf (дата обращения: 08.12.2021).

рядка 125 МВт объектов ВИЭ, а в 2019 г. — 568,5 МВт [2, с. 195].

Учитывая положительные тенденции в реализации программы развития ВИЭ в России до 2024 г., Правительством РФ было принято решение о продлении программы, что в перспективе позволит России сохранить, а также развить промышленный потенциал производства, следовать общемировым климатическим трендам, а также снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду в целом.

Программа развития энергетики в России до 2035 г. содержит в себе положения, согласно которым в период с 2023 по 2035 г. для каждого вида объектов генерации энергии на базе ВИЭ предлагается определить на уровне Правительства РФ максимальные объемы поддержки², которую смогут получить потенциальные инвесторы в пределах до 360 млрд руб. Также программа предполагает изменение оценки проектов при конкурентном отборе: если ранее оценка производилась по уровню капитальных затрат, то теперь оценка будет производиться на основе комплексного анализа показателя эффективности объекта, генерирующего энергию на базе ВИЭ.

Однако, помимо изменения объемов потребления, был принят ряд мер, которые способствовали развитию ВИЭ в стране.

Во-первых, было принято постановление Правительства РФ от 07.10.2019 № 1289, согласно которому было утверждено требование по снижению потребляемого объема топливно-энергетических ресурсов и воды государственными и муниципальными учреждениями³.

Во-вторых, 79 из 85 субъектов Российской Федерации утвердили региональные программы в области энергоэффективности и энергосбережения: в период с 2018 г. объем инвестиций в 2019 г. в мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности вырос как со стороны консолидированного бюджета Российской Федерации, так и за счет внебюджетных источников.

² Распоряжение Правительства Российской Федерации от 09.06.2020 № 1523-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4lgsApssm6mZRb7wx.pdf> (дата обращения: 10.12.2021).

³ Постановление Правительства Российской Федерации от 07.10.2019 № 1289. URL: <http://government.ru/docs/all/124047/> (дата обращения: 10.12.2021).

В-третьих, для развития ВИЭ также предлагается предоставлять налоговый имущественный вычет на покупку объектов микрогенерации на базе ВИЭ для индивидуальных жилых зданий и многоквартирных домов⁴.

В данный момент Россия не стремится развивать ВИЭ как единственный и широко распространенный способ генерации энергии. Причиной тому ряд барьеров, ограничений и трудностей, сопровождающих развитие зеленой энергии в стране. Но основной причиной является тот факт, что традиционная (топливная энергетика) является более конкурентоспособной по сравнению с возобновляемой на большей территории России.

Нельзя не упомянуть о том, что объемы запасов газа в России, а также стоимость его добычи не ставят под сомнение как внешнеэкономическую деятельность, проявляющуюся в поставке газа в другие страны, так и внутреннюю газификацию. Газ в данном случае является наиболее доступным и дешевым источником энергии [3, с. 60].

Еще один барьер для развития ВИЭ как в России, так и во всем мире — себестоимость энергии. На данный момент стоимость генерации энергии на базе ВИЭ выше. Однако сторонники ВИЭ утверждают, что с течением времени стоимость электроэнергии от возобновляемых источников будет приближаться к стоимости электроэнергии, производимой на традиционных генерирующих объектах, и в конечном итоге станет более конкурентоспособной [4, с. 88].

Помимо прочего, потенциальные инвесторы могут столкнуться с еще одной проблемой: цена аренды промышленного земельного участкакратно превышает стоимость на сельскохозяйственную землю и земли запаса.

Однако, несмотря на ряд барьеров и ограничений, есть и определенные достижения. В июне 2019 г. прошел конкурс инвестиционных проектов ВИЭ на 2020–2024 гг. По его результатам отобраны три проекта: по солнечной генерации — проект «Фортума», по ветровой генерации — проект «Энел Россия» и по гидрогенерации — проект «ЕвроСибЭнерго-Гидрогенерация» [5, с. 24].

⁴ Министерство экономического развития Российской Федерации. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/c3901dba442f8e361d68bc019d7ee83f/Energyefficiency2020.pdf> (дата обращения: 08.12.2021).

Также были введены в эксплуатацию: Целинская и Салынская ВЭС в Республике Калмыкия, ВЭС в Республике Адыгея, Светлинская СЭС в Оренбургской области, Светлая и Лучистая СЭС в Волгоградской области, Стерлибашевская СЭС в Республике Башкортостан, Старомарьевская СЭС в Ставропольском крае; ГК «Хевел» совместно с ПАО «РусГидро» в Амурской области в эксплуатацию введена первая в России плавучая СЭС мощностью 54 кВт на площадке Нижне-Бурейской ГЭС⁵.

Развитие ВИЭ невозможно без учета ряда факторов. Помимо заинтересованности государства в развитии ВИЭ, стоит учитывать географические и климатические факторы. Так, развитие ветроэнергетики невозможно в регионах, в которых среднегодовая скорость ветра находится на недостаточном высоком уровне, а средняя температура воздуха низка ввиду затрат на вероятный ремонт и обслуживание ветрогенераторов; развитие гидроэнергетики нерационально при малом количестве рек в стране или регионе; строительство объектов солнечной энергетики нужно вести в наиболее «солнечных» регионах страны, если таковые имеются.

Согласно данным компании ВР в 2020 г. в России было произведено 3,5 ТВтч, а увеличение генерации энергии на базе ВИЭ в период с 2019 по 2020 г. составило 92,4%. Потребление за 2020 год составило 0,04 ТВтч⁶. Производимого объема электроэнергии за счет ВИЭ в 2020 г. хватило бы на годовое снабжение электроэнергией Республики Тыва, Камчатского Края и Республики Ингушетии, совокупное население которых составляет 1 157 599 человек. В то же время в 2020 г. уровень генерации энергии на базе ВИЭ в Украине составил 9,7 ТВтч, в США — 551,7 ТВтч, во Франции — 64,3 ТВтч, в Германии уровень генерации составил 232,4 ТВтч, в скандинавских странах (Финляндия, Швеция, Норвегия) — 19,5 ТВтч, 0,41 ТВтч, 10,3 ТВтч соответственно⁷.

⁵ Министерство энергетики Российской Федерации. Возобновляемые источники энергии, характеристика отрасли. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/489> (дата обращения: 08.12.2021).

⁶ Renewable energy – Statistical Review of World Energy 2021. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-renewable-energy.pdf> (дата обращения: 08.12.2021).

⁷ Федеральная служба государственной статистики. Численность населения Российской Федерации по муниципаль-

В современном мире повышение качества труда, забота об экологии и развитие ВИЭ – общемировые тенденции. В этой связи в 2015 г. Генеральная ассамблея ООН утвердила 17 целей устойчивого развития, среди которых, например, гендерное равенство кадров, качественное и доступное образование, ответственное производство и потребление, справедливое правосудие, забота об окружающей среде и другие. Ранее упомянутые цели формируются на пересечении трех сфер: экологической, социальной и экономической (корпоративно-управленческой). На основе целей устойчивого развития и трех сфер общественной жизни зиждется программа ESG⁸. Данная программа, включающая в себя совокупность характеристик, стандартов управления компании, при соблюдении которых достигается вовлечение данной компании в решение экологических (изменение климата, эмиссию углекислого газа, загрязнение воздуха), социальных (здоровье сотрудников, их безопасность, безопасные условия труда, защиту информации) и корпоративно-управленческих (отсутствие дискриминации, инклюзивность, прозрачность управления, независимость совета директоров) проблем⁹. Распространение данной программы и ее практика привела к тому, что инвесторам стало выгодно вкладывать средства в компании, которые в своей деятельности учитывают ESG-факторы: потенциальные инвесторам выгодно знать, учитывает ли руководство компании экологические, социальные и корпоративно-управленческие обязанности и ставит ли оно их в приоритет своей деятельности. Инвестиционная привлекательность компаний, удовлетворяющие ESG-факторы, выше, что не только привлекает дополнительные средства в компанию, но и улучшает ее корпоративный имидж.

Экологический фактор, который в реальности корректнее называть климатическим, индекса ESG является наиболее актуальным в вопросе, касающегося ВИЭ. В данном случае климатический

ным образованиям. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения: 08.12.2021).

⁸ United Nations Sustainable Development Goals. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/> (дата обращения: 08.12.2021).

⁹ Центральный Банк России. Устойчивое развитие. URL: <https://cbr.ru/develop/ur/> (дата обращения: 08.12.2021).

фактор стимулирует производителей минимизировать выбросы парниковых газов в атмосферу. Именно климатическая повестка в настоящее время является одной из самых «модных» и актуальных направлений, как в области энергетической политики, так и корпоративного управления во всех сферах жизни общества.

Развитие ВИЭ в России во многом зависит от политики Центрального Банка. Председатель Банка России Эльвира Набиуллина заявила о том, что упомянутые ранее ESG-факторы будут оказывать большее влияние на экономику России как в краткосрочной, так в долгосрочной перспективе, а также в России будет разработан полноценный комплекс мер по увеличению доли ВИЭ в энергетической отрасли страны¹⁰.

Согласно годовому отчету ЦБ за 2019 г. в ноябре 2019 г. были впервые размещены облигаций в сегменте «зеленых» облигаций. Вырученные средства должны быть направлены на финансирование и рефинансирование кредитов для реализации энергоэффективных проектов, возобновляемых источников энергии и финансирование экологически чистого транспорта¹¹. Таким образом, российский банковский сектор активно включился в климатическую повестку. Отечественные финансовые институты начинают применять правила функционирования в соответствии с «таксономией» (правила кредитования проектов в зависимости от их воздействия на климат). Сильная вовлеченность российских банков в мировую климатическую повестку на фоне довольно скептического в целом взгляда отечественных политических элит на вопрос глобального изменения климата выглядит странно. Это можно объяснить тем, что многие российские банки находятся под прямыми санкциями США и Евросоюза, а банковский сектор нашей страны от этого стал «токсичным». Но привлечение иностранных займов в рамках климатических программ может изменить ситуацию: международным финансовым институтам будет сложно отказать

в предоставлении кредитов, если это будет приводить к сохранению высоких выбросов парниковых газов.

Целевой сценарий утвержденной Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года предполагает кардинальное изменение структуры выработки электроэнергии: сокращение угольной и газовой генерации и замена на безуглеродную генерацию (АЭС, ГЭС и ВИЭ). Россия находится на 4-м месте в мире по производству электроэнергии, из которой в 2020 г. более 40% пришлось на безуглеродную генерацию: гидроэлектростанции — 20,2%, атомные электростанции — 20,6%, возобновляемые источники энергии — 0,32%¹².

«Зеленые» сертификаты — довольно распространенный в мире инструмент учета и поддержки ВИЭ в электроэнергетике. Существует рынки добровольных зеленых сертификатов и рынки с обязательствами. Рынки добровольных зеленых сертификатов необходимы для формирования положительного корпоративно-климатического имиджа компании. Рынки с обязательствами необходимы для обеспечения обязательства компаний производить или потреблять энергию на основе ВИЭ для подтверждения достижения установленных целей¹³. Наличие зеленого сертификата также предоставляет его держателю право на получение различных видов государственной помощи, закрепленных в действующем законодательстве [6, с. 19].

Инициатором введения в России зеленых сертификатов является Ассоциация «НП Совет рынка» (далее — Совет рынка). В 2018 г. Совет рынка подготовил концепцию механизма взаимодействия объектов, производящих электроэнергию на базе ВИЭ. Доработанная Министерством экономического развития РФ концепция легла в основу проекта соответствующего федерального закона, в соответствии с которым зеленый сертификат приобрел статус электронного документа, выда-

¹⁰ Заявление Председателя Банка России Эльвиры Набиуллиной по итогам заседания Совета директоров Банка России 23 июля 2021 года. URL: <https://www.cbr.ru/press/event/?id=11076#highlight> (дата обращения: 09.12.2021).

¹¹ Годовой отчет Банка России за 2019 год. С. 214. URL: https://www.cbr.ru/collection/collection/file/27873/ar_2019.pdf (дата обращения: 10.12.2021).

¹² Банк России. Обзор финансовой стабильности. Информационно-аналитический материал. С. 50: URL: https://www.cbr.ru/collection/collection/file/39346/2_3_q_2021.pdf (дата обращения: 10.12.2021).

¹³ Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. Энергетический бюллетень. С. 14. URL: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/_energy_jan_2020.pdf (дата обращения: 10.12.2021).

ваемого по факту производства электроэнергии на базе ВИЭ.

Совет рынка в рамках национальной технологической инициативы «Энерджинет» планирует запустить проект по цифровой идентификации электроэнергии, выработанной на основе ВИЭ, с использованием технологии блокчейн. По оценкам экспертов и специалистов Совета рынка, цифровизация зеленых сертификатов приведет к повышению уровня точности получаемых данных, открытости и «прозрачности», повышению защиты получаемых данных, а также увеличению уровня безопасности и удобства. Это повысит доверие к системе обращения зеленых сертификатов, а также снизит транзакционные издержки участников и стоимость ее инфраструктуры.

Однако введение зеленых сертификатов не способно стимулировать развитие генерации энергии на базе ВИЭ без достаточного спроса на них со стороны потребителей. При низком спросе на сертификаты их стоимость будет непривлекательной для потенциальных инвесторов, а риски — крайне высоки.

К потенциальным потребителям также можно отнести российские компании, занимающиеся экспортом. Для компаний-экспортеров зеленые сертификаты могут стать полем конкурентной борьбы на зарубежных рынках энергетики.

Конференция ООН по изменению климата в Глазго (2021 г.) является очередным шагом в развитии генерации энергии на базе ВИЭ. Итогами конференции стало подписание соглашения по сокращению выбросов метана в атмосферу, соглашение о прекращении вырубке лесов до 2030 г., а также обязательство более 40 стран сократить использование угля (за исключением Австралии, Индии, Китая и США). Стоит отметить, что участники конференции вели активные споры о формулировках в документе, посвященном углю. В частности, западные страны настаивали на формулировке «стремиться к отказу от использования угля». Но такие страны, как Индия и Китай, настаивали, чтобы было использовано слово не «отказ», а «сокращение». Это показывает, что, несмотря на многочисленные разговоры о развитии ВИЭ, государства понимают, что им не удастся сохранить высокие темпы экономического развития в случае декарбонизации своей энергетики.

Сохранение углеводородов в мировом энергетическом балансе выгодно России, так как наша страна

является одним из крупнейших экспортеров нефти, газа и угля. Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 г. предполагает увеличение объема экспорта российского угля по восточному направлению, реструктуризацию отрасли, повышение уровня производительности труда, а также разработку новых угольных бассейнов. Процесс поэтапного отказа от использования углеводородного топлива приведет к снижению роли экспорта угля в структуре российской экономики, а также поспособствует развитию ВИЭ в стране¹⁴.

Медь занимает второе место по объему экспорта из РФ среди металлов. Увеличение объемов спроса на медь связано с развитием ВИЭ: медь является проводником электричества, а также ресурсом, широко используемым для строительства объекта генерации энергии на базе ВИЭ. Поэтому динамика экспорта меди благоприятна в связи с общемировым развитием возобновляемой энергетики.

Выводы

Безусловно, уровень генерации энергии на базе ВИЭ в России крайне низок и составляет менее 1%. Но если посчитать объем электроэнергии от АЭС, ГЭС и газа (российское руководство относит его к низкоуглеродным видам топлива), тогда доля безуглеродной и низкоуглеродной энергетики в сумме превышает 50%. Тем не менее и классическая возобновляемая энергетика (ВЭС, СЭС) получает стимулы развития в России.

Сторонники развития возобновляемой энергетики приводят ряд аргументов в защиту своих взглядов. Во-первых, ключевая проблема использования невозобновляемой энергии заключается в том, что ее источники — иссекаемы. По оценкам экспертов и специалистов, запасов угля, нефти и газа хватит на ближайшие 50 лет [7, с. 2017]. Во-вторых, использование невозобновляемых источников энергии сопровождается загрязнением окружающей среды, вызванным добычей, переработкой и использованием данного вида источников энергии. В-третьих, текущее состояние

¹⁴ Министерство экономического развития Российской Федерации. Итоги внешнеэкономической деятельности Российской Федерации в 2020 году и I полугодии 2021 года. С. 25. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/ab03f167412ee7cbc60d8caf776bab70/itogi_ved_v_2020g_i_1_polugodie_2021.pdf

экологии как отдельно взятых государств, так и всей планеты в целом неудовлетворительно: выбросы углекислого газа в атмосферу растут с каждым годом, уровень загрязнения морей и океанов критический, а насыщенность земли минеральными и органическими веществами снижается, поэтому освоение и распространение ВИЭ наиболее предпочтительно для создания энергии, необходимой для развития любого госу-

дарства. В-четвертых, генерация энергии на базе невозобновляемых источников энергии порой сопровождается несчастными случаями, авариями и катастрофами. Но в публичном пространстве основным аргументом за переход от ископаемых источников энергии на ВИЭ являются то, что ВИЭ способствует спасению планеты, которая погибнет из-за глобального изменения климата, провоцированного антропогенным фактором.

Список источников

1. Бушукина В.И. Особенности развития возобновляемой энергетики в мире и в России. *Финансовый журнал*. 2021;13(5):93–107.
2. Макаров С.В. Развитие ВИЭ на базе солнечных электростанций на территории современной России. *Меридиан*. 2020;15(49):195–197.
3. Карьгина Е. Альтернативные амбиции: особый путь России к ВИЭ. *Энергетическая политика*. 2020;(145):54–63.
4. Жданеев О.В., Зуев С.С. Развитие ВИЭ и формирование новой энергополитики России. *Энергетическая политика*. 2020;2(144):84–95.
5. Максимов А.Г. ВИЭ 2.0: Новая программа развития «зеленой» энергетики в России. *Энергетическая политика*. 2020;11(153):22–27.
6. Попова Е.Н. «Зеленые» сертификаты как правовое основание получения государственной помощи российскими предприятиями ВИЭ. *Окружающая среда и энергетика*. 2019;1(1):17–22.
7. Popov R.A., Sekisov A.N., Mikheev G.V. et al. Organizational-technological reliability for territorial-production facilities during volatility. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*. 2018;10(2) Special Issue:2011–2017.

References

1. Bushukina V.I. Features of the development of renewable energy in the world and in Russia. *Finansovyy zhurnal = Financial magazine*. 2021;13(5):93–107. (In Russ.).
2. Makarov S.V. Development of renewable energy sources based on solar power plants in the territory of modern Russia. *Meridian = Meridian*. 2020;15(49):195–197.
3. Kargina E. Alternative ambitions: Russia's special path to RES. *Energeticheskaya politika = Energy policy*. 2020;(145):54–63. (In Russ.).
4. Zhdaneev O.V., Zuev S.S. Development of RES and formation of a new energy policy in Russia. *Energeticheskaya politika = Energy policy*. 2020;2(144):84–95. (In Russ.).
5. Maksimov A.G. RES 2.0: New Green Energy Development Program in Russia. *Energeticheskaya politika = Energy policy*. 2020;11(153):22–27. (In Russ.).
6. Popova E.N. "Green" certificates as a legal basis for obtaining state aid by Russian enterprises of renewable energy sources. *Okruzhayushchaya sreda i energovedenie = Environment and energy science*. 2019;1(1):17–22. (In Russ.).
7. Popov R.A., Sekisov A.N., Mikheev G.V. et al. Organizational-technological reliability for territorial-production facilities during volatility. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*. 2018;10(2) Special Issue:2011–2017.