

Сертификаты возобновляемой энергии: возможности и эффективность применения

М.М. Балашов¹¹ Министерство энергетики РФ

АННОТАЦИЯ

На международном уровне проблема необходимости увеличения вклада возобновляемых источников энергии (ВИЭ) во внутренний спрос на электроэнергию является весьма актуальной. Поскольку производство ВИЭ достаточно затратно, во многих странах разрабатываются различные государственные и рыночные стимулы для инвестиций в такие источники энергии. Одним из них являются сертификаты возобновляемой энергии. Роль этих сертификатов в развитии глобальных рынков возобновляемых источников энергии неопределима: они не только помогают хозяйствующим субъектам достичь целей в области ВИЭ, но и позволяют снизить платежи потребителей по другим программам развития возобновляемой энергетики. В настоящей работе проанализированы современные тенденции использования сертификатов возобновляемой энергии в мире и выявлены перспективы их использования в Российской Федерации. Кроме того, автором статьи изучен вопрос экономической эффективности возобновляемых сертификатов. В целях оценки положительного экономического влияния применения системы сертификации произведены расчеты снижения финансовой нагрузки на потребителей оптового рынка электрической энергии и мощности за счет снижения цены на мощность, поставляемую по договорам о предоставлении мощности квалифицированными генерирующими объектами, функционирующими на основе использования ВИЭ, на объем средств, полученных владельцем сертификатов возобновляемой энергии от их реализации. Расчеты проводились для периода с даты начала поставок электрической энергии последнего запланированного объекта до даты последнего платежа по договору о предоставлении мощности. Кроме того, автор изучил необходимость применения сертификатов возобновляемой энергии не только для получения достоверных данных об использовании возобновляемых источников энергии, но и для создания эффективных рынков электроэнергии с использованием ВИЭ по всему миру.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

сертификаты возобновляемой энергии, развитие возобновляемых источников энергии, выбросы углекислого газа, глобальное потепление, потребление электрической энергии.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Балашов М.М. (2020). Сертификаты возобновляемой энергии: возможности и эффективность применения // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 11. № 1. С. 14–27. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-1-14-27.

Renewable energy certificates: Application potential and efficiency

M.M. Balashov¹

¹ Ministry of Energy of the Russian Federation

ABSTRACT

At the international level, the problem of the need to increase the contribution of renewable energy sources to domestic electricity demand is highly relevant. Since the production of renewable energy sources is quite expensive, many countries are developing various state and market incentives for investment in such energy sources. One such incentive is renewable energy certificates. The role of these certificates in the development of global renewable energy markets is invaluable. They not only help businesses achieve their goals in the field of renewable energy, but also reduce consumer payments for other renewable energy development programs. This article analyzes the current trends in the use of renewable energy certificates in the world and identifies the prospects for their use in the Russian Federation. In addition, the author of the article studied the issue of cost-effectiveness of renewable certificates. In order to assess the positive economic impact of the application of the certification system, calculations have been made to reduce the financial burden on participants in the Wholesale Electricity and Power Market by taking into account the funds received from the sale of these certificates to reduce payments by market participants to generators based on renewable sources under the program of agreements on the provision of capacity for generating objects operating on the basis of renewable energy sources, from the date of the start of supply of electric energy and of the last planned facility until the date of the last payment under the power capacity agreement. In addition, the author of the article studied the need for renewable energy certificates not only to obtain reliable data on the use of renewable energy sources, but also to create efficient electricity markets using renewable energy sources around the world.

KEYWORDS:

renewable energy certificates, development of renewable energy sources, carbon dioxide emissions, global warming, electric energy consumption.

FOR CITATION:

Balashov M.M. (2020). Renewable energy certificates: Application potential and efficiency. *Strategic Decisions and Risk Management*, 11(1), 14-27. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-1-14-27.

1. ВВЕДЕНИЕ

В последние несколько лет на международном уровне активно реализуется политика по увеличению производства и потребления возобновляемых источников энергии (ВИЭ) с целью ограничения глобального потепления. Так, к 2030 году глобальные выбросы CO₂ должны быть сокращены по крайней мере на 45% по сравнению с уровнем 2010 года, и для достижения этой цели ключевым фактором является удвоение глобальной доли ВИЭ.

Процессы производства электроэнергии отвечают за 30–40% глобальных выбросов, из которых половина приходится на долю предприятий.

На сегодня существует очень мало технологий улавливания и поглощения углерода, иные технологии по сокращению выбросов недостаточно развиты, чтобы сократить выбросы CO₂ в экономически конкурентоспособном масштабе. Электроэнергия из возобновляемых источников энергии – это в основном энергия ветра и солнца, которая зависит от погоды и, как правило, требует больших капиталовложений в оборудование [Chuangab et al., 2018]. Поэтому, используя и производя возобновляемые источники энергии, компании могут воздействовать на климат и открывать новые возможности для бизнеса – в первую очередь для того, чтобы оправдывать ожидания инвесторов, органов государственной власти и потребителей.

Одним из инструментов учета и мониторинга производства и потребления электрической энергии на основе возобновляемых источников являются сертификаты возобновляемой энергии, или так называемые «зеленые» сертификаты. Эта система впервые появилась как инструмент учета и мониторинга производства и потребления электрической энергии на основе ВИЭ в Нидерландах в 1997–1998 годах под названием «система зеленой маркировки» (Green label system). Именно отсюда возникло название сертификатов, которое с тех пор закрепилось за ними [Попова, 2019]. Сертификаты возобновляемой энергии выдаются для подтверждения генерации определенного объема электроэнергии на ВИЭ. Иными словами, это технологические и экологические (неэнергетические) показатели, которые представляют собой доказательство того, что 1 МВт*ч электроэнергии был произведен из установленного возобновляемого энергетического ресурса в определенный период времени и может продаваться отдельно от базового выработанного электричества, с которым он связан [Единая энергетическая система России..., 2019].

Такие сертификаты позволяют вычислить реальные объемы генерации на возобновляемых источниках энергии, раскрыть энергобаланс территорий, повысить социальную ответственность компаний, а главное – поддержать производителей «чистой» электроэнергии (например, указанный сертификат может подтверждать право генератора на субсидию или право промышленного потребителя утверждать об углеродной нейтральности производства его продукции).

По своей сути сертификаты возобновляемой энергии являются современным аналогом лесных оффсетов (forest carbon offsets). Эти оффсеты являлись способом промышленных производителей нивелировать свой углеродный след путем высаживания деревьев в установленных объемах. Широкое распространение механизм «лесных кредитов»

(forest carbon credits) как адекватная мера по борьбе с углеродным загрязнением получил после подписания Парижского соглашения 2015 года. Однако развитие лесных оффсетов столкнулось с серьезными экономическими ограничениями, которые значительно снизили их привлекательность для потенциальных пользователей. Они оказались слишком дорогими, и потребность в них не появится, пока не произойдет серьезного повышения цен на выбросы углерода [Peterson St-Laurent et al., 107].

Сертификаты возобновляемой энергии выполняют схожую функцию, но могут сформировать рынок, где они являются товаром, тем самым позволяя всем участникам без значительных организационных проблем принять участие в развитии возобновляемой энергетики и снизить углеродные выбросы.

2. МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ СЕРТИФИКАТОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ

Мировая практика использования сертификатов возобновляемой энергии показывает, что их приобретение в развивающихся регионах позволяет компаниям сопоставлять потребление энергии во всех странах, где они осуществляют свою деятельность, создавая при этом сигнал спроса, который будет стимулировать развитие рынка. Поскольку спрос на сертификаты возобновляемой энергии за пределами Европы и Северной Америки продолжает расти, инфраструктура источников возобновляемой энергии по-прежнему имеет важное значение для того, чтобы хозяйствующие субъекты могли достоверно претендовать на ВИЭ. Бизнес имеет возможность поддержать развитие этой инфраструктуры на развивающихся рынках, приобретая международные сертификаты возобновляемой энергии (EACs). Один из таких сертификатов – Международный стандарт REC (I-REC) – разработан группой экспертов по возобновляемым источникам энергии. Данный сертификат предоставляет покупателям электрической энергии возможность сделать выбор в пользу ВИЭ в любом регионе мира. Механизм сертификации I-REC обеспечивает функционирование системы отслеживания использования электроэнергии, которая может быть введена в любой стране. Кроме США и Европейского Союза сертификат используется в Бразилии, Китае, Израиле, Мексике, Филиппинах и Таиланде с целью реализации потребности клиентов в подтверждении использования ВИЭ в международных операциях.

Концепция «зеленых» сертификатов, сформированная I-REC и отраженная в I-REC STANDART guide, формулирует ряд правил, соблюдение которых позволит участникам по всему миру присоединиться к международной системе торговли сертификатами возобновляемой энергии. Одним из ключевых условий является наличие так называемого операционного центра, утвержденного правительством соответствующей страны, в задачи которого будет входить эмиссия «зеленых» сертификатов, учет потребления, организация работы биржи «зеленых» сертификатов, а также регистрация и подтверждение соответствия генерирующих

объектов международным стандартам возобновляемой генерации. В случае если в стране не существует подтвержденного эмитента сертификатов, компания I-REC готова предоставить свои услуги по организации оборота «зеленых» сертификатов.

Процесс торговли сертификатами может быть организован двумя способами. «Зеленые» сертификаты могут продаваться либо на двусторонней договорной основе между дистрибьютором и производителем, либо централизованно на общем рынке. Достичь прозрачности оборота «зеленых» сертификатов проще всего, создав централизованную биржу сертификатов. Более того, централизованный пул снизит расходы на поиск контрагентов, а также на информационные издержки. Сделки по продаже сертификатов могут быть организованы через существующие фондовые биржи или на рынке электрической энергии, который, откликаясь на ценовые сигналы рынка сертификатов, будет развиваться более эффективно [Nielsen, Jeppesen, 2000].

Подтверждение соответствия генерирующих объектов стандартам I-REC проходит в несколько этапов, которые подразумевают также их посещение представителем I-REC в целях верификации параметров их работы. Нужно отметить разницу в подходах к обеспечению функционирования систем сертификации электрической энергии.

Для стран Европейского Союза с 2001 года использование системы сертификации Guarantee of Origin является обязательным, при этом они имеют значительную свободу в выборе условий функционирования собственной системы. Это приводит к различиям в обеспечении качества и организации рынка.

Каждая страна ЕС должна назначить орган по сертификации, который отвечает за выдачу и аннулирование сертификатов и за содействие торговле. Может быть назначено более одного сертифициатора, но каждый из них отвечает за отдельный географический район. В результате в большинстве стран активен только один монополистический сертифициатор, за исключением Греции и Бельгии, где действуют несколько региональных монополистов. Страны могут свободно принимать решение о назначении государственного или частного органа по сертификации. Частные сертифициаторы действуют (или действовали ранее) только во Франции, Чешской Республике и Португалии [Hulshof et al., 2019].

Правилами функционирования системы I-REC установлен запрет на трансграничную торговлю «зелеными» сертификатами для предотвращения сверхфинансирования избыточных в производстве электрической энергии, полученной из возобновляемых источников, регионов. Но генерирующие компании Турецкой Республики, входящие в систему I-REC, реализуют сертификаты на территории стран Евросоюза.

Благодаря исследованиям, которые моделируют торговлю разными видами сертификатов во многих регионах, можно наблюдать признаки того, что трансграничная торговля сертификатами приводит к неравенству в региональном распределении потребления возобновляемой энергии. Таким образом, разрешение свободной торговли сертификатами может значительно снизить эффект от сертификации электрической энергии в странах, которые являются импортерами сертификатов, полученных за пределами региона [Wang et al., 2019].

В то же время в рамках системы Nord Pool трансграничная торговля «зелеными» сертификатами практикуется на базовой основе.

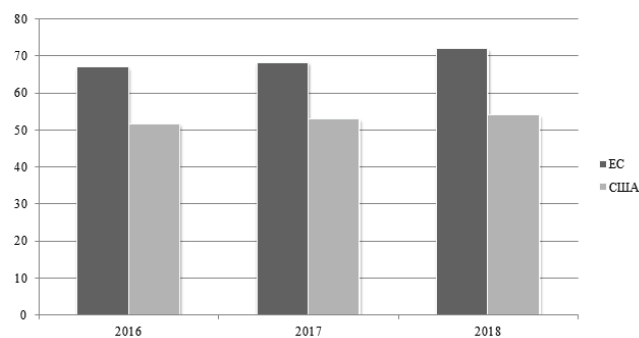
Значимость сертификатов возобновляемой энергии для развития такой энергии отмечается на международном уровне. Так, на конференции по рынкам возобновляемых источников энергии (REM 2017) «Препятствия и возможности в глобальных закупках возобновляемой энергии», которая прошла в Нью-Йорке 22–24 октября 2017 года [Jones, 2017], группа экспертов обсудила роль, которую могут сыграть сертификаты возобновляемой энергии в оказании помощи хозяйствующим субъектам в достижении их целей. По мнению экспертов, без сертификатов возобновляемой энергии в мире не будет рынков возобновляемой энергии, поскольку только сертификаты выступают гарантом того, что заявки на поставку электроэнергии являются надежными, отслеживаемыми и заслуживающими доверия.

Если рассматривать опыт США и ЕС по использованию сертификатов в динамике за три последних года, то станет понятно, что использование таких сертификатов с каждым годом растет (рис. 1).

Данные, представленные в Приложении, подтверждают, что доля использования сертификатов возобновляемой энергии на международном уровне с каждым годом динамично увеличивается.

Так, например, в отчете «Состояние и тенденции на добровольном «зеленом» энергетическом рынке США» указывается, что продажи сертификатов возобновляемых источников энергии (продаваемых отдельно от физического электричества) выросли на 22% в 2016 году, в основном за счет увеличения корпоративных закупок электрической энергии, произведенной на основе ВИЭ. Фактически из 95,45 млн МВт*ч возобновляемой энергии, проданной в США в 2016 году, 51,8 млн МВт*ч было получено через сертификаты. При этом используются американские сертификаты возобновляемой энергии (REC), европейские – гарантии происхождения возобновляемой энергии (GOs) и международные REC (I-REC), которые приобрели 85% компаний из США и 60% компаний, работающих по всему миру.

Рис. 1. Количество энергии, полученной с использованием сертификатов возобновляемой энергии (млн МВт*ч)



Источники: [NREL, 2017; IRENA, 2019].

3. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕРТИФИКАТОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В Российской Федерации сертификаты возобновляемой энергии не используются. Несмотря на то что политика страны и корпоративная политика крупнейших компаний на территории России уже давно действуют согласно стратегии сокращения выбросов углерода, существующие подходы к энергетике достаточно сложны и фрагментированы. Для ряда российских компаний, которые стремятся переориентировать свои закупки энергии на возобновляемые источники, это создает дополнительные трудности, не считая затрат, связанных с возобновляемыми источниками энергии в Российской Федерации.

Сектор энергетики изобилует возможностями для применения технологий блокчейн. Одним из наиболее понятных вариантов использования являются рынки «зеленых» сертификатов – преимущественно сертификатов возобновляемых источников энергии (REC) в США и гарантии происхождения (GO) в Европе. Однако отслеживание включает в себя сложное, дорогое и трудоемкое взаимодействие нескольких сторон, кроме того, в процессе нередки случаи мошенничества. Предоставляя общий и доверенный главный список всех транзакций, блокчейн устраняет необходимость в поставщиках реестра, посредниках и проверке третьей стороной. Все эти качества идеально подходят для создания платформы по обороту и погашению «зеленых» сертификатов [Мотука, 2018]. Президент компании «Русэнергосбыт» Михаил Андронов в рамках Международного инвестиционного форума «Ветроэнергетика-2019» отметил, что «в 2019 году EnergyNet совместно с Советом рынка¹ планируют запустить пилотный проект использования “зеленых” блокчейн-сертификатов возобновляемой энергии в России. Использование платформы блокчейн гарантирует достоверность и прозрачность и позволяет проконтролировать весь путь сертификата от создания до погашения»². Однако на конец декабря 2019 года пилотный проект так и не был запущен. Очевидно, что такая ситуация связана с различными барьерами на государственном уровне, препятствующими внедрению сертификатов возобновляемой энергии в стране. Однако приостановка проекта вовсе не означает, что в Российской Федерации не уделяется внимание проблеме внедрения и использования сертификатов возобновляемой энергии в национальную практику.

14 ноября 2019 года было проведено заседание рабочей группы при наблюдательном совете ассоциации «НП “Совет рынка”» по вопросам функционирования генерирующих объектов на основе ВИЭ с участием представителей Минэнерго России, был рассмотрен вопрос о проектах нормативных правовых актов, направленных на введение системы

обращения «зеленых» сертификатов. По итогам заседания 28 ноября 2019 года Правительством Российской Федерации было анонсировано начало рассмотрения концепции «зеленых» сертификатов, подтверждающих использование электроэнергии от возобновляемых источников, направленной Минэнерго³.

По итогам проведенного заседания была сформирована общая концепция принципов работы рынка сертификатов возобновляемой энергии. Под «зеленым» сертификатом можно понимать электронный документ, соответствующий установленным требованиям, выдаваемый производителю электрической энергии и подтверждающий факт ее производства с использованием возобновляемых источников энергии на квалифицированном генерирующем объекте в количестве и в течение периода времени, которые указаны в данном документе. По сути, такой документ является формой удостоверения и вовлечения в экономический оборот совокупности экологических, социальных и других общественно значимых эффектов, которые обусловлены особым характером производства электроэнергии на основе использования ВИЭ («зеленой» генерации) и создаются в ходе этого производства.

Полезные свойства сертификата реализуются путем его погашения при потреблении (покупке) электрической энергии в количестве (объеме), указанном в погашенных «зеленых» сертификатах. Лицо, погасившее сертификат, получает право заявлять, что его потребление электроэнергии обеспечено «зеленой» генерацией в объеме погашенного сертификата, а также другие права и возможности в соответствии с законодательством и (или) правилами соответствующей системы сертификатов. В момент погашения оборот сертификата прекращается.

Предполагается, что сертификат может быть выдан на добровольной основе и являться самостоятельным объектом гражданско-правовых сделок с использованием специализированной торговой площадки. Экономическая выгода для лица, приобретающего сертификат, может состоять в том числе в возможности соразмерного снижения стоимости электрической энергии.

Несмотря на то что с 2008 года предпринимались попытки по созданию полноценной системы «зеленой» сертификации в России, в итоге можно говорить лишь об отдельных формальных примерах, так как на практике они оказались нежизнеспособны. По мнению И.Л. Зерчаниновой, обусловлено это тем, что «зеленые» сертификаты пока не интегрированы в принятые в России бухгалтерскую, налоговую и другие системы в случае их эмиссии и использования согласно правилам, принятым в других странах и (или) согласно международным стандартам [Зерчанинова, 2011. С. 56]. На 31 декабря 2019 года правовая природа «зеленого» сертификата как ценной бумаги, разновидности имущественных прав или иного объекта гражданских прав не была установлена. Вместе с тем конкретные особенности системы обращения сертификатов, ценообразование на них и их соотно-

¹ Имеется в виду ассоциация «НП “Совет рынка”».

² Зеленые сертификаты будут содействовать развитию ветроэнергетики. URL: <http://www.energoatlas.ru/2019/03/04/mihail-andronov-rusehnergosbyt-zelenye-sertifikaty-budut-sodejstvovat-razvitiyu-vetroehnergetiki/>.

³ Вавина Е. Правительство рассмотрит концепцию «зеленых сертификатов» // Ведомости. 2019. 28 ноября. URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2019/11/28/817449-kontseptsiyu-zelenih-sertifikatov/>.

шение с иными механизмами поддержки возобновляемых источников энергии, в частности с договорами о предоставлении мощности (ДПМ) квалифицированных объектов ВИЭ на оптовый рынок, в настоящее время активно прорабатываются и находятся на стадии согласования проектов.

А.Е. Копылов и И.Л. Зерчанинова в [Копылов, Зерчанинова, 2012], кроме того, указывают на проблему замедления темпов внедрения систем сертификации электрической энергии. Основная причина, по мнению исследователей, состоит в имевших место попытках запуска комбинированной системы, в то время как в мировой практике для предотвращения ряда проблем «зеленые» сертификаты обычно подразделяются на две категории: сертификаты поддержки и сертификаты-гарантии. Имея в принципе один и тот же набор реквизитов, сертификаты поддержки и сертификаты-гарантии тем не менее выполняют различные функции и имеют разную правовую базу.

Сертификаты поддержки включаются в национальные схемы поддержки использования ВИЭ, часто напоминающие схемы Киотского протокола. Право на поддержку может переуступаться, и введение таких сертификатов в России требует значительных усилий. Хотя в простом случае «зеленые» сертификаты могут предъявляться генераторами энергии единожды в качестве основания для получения соответствующей поддержки.

Сертификаты-гарантии (известные в Европе как Guarantees of Origin) только подтверждают факт производства определенного объема энергии от ВИЭ [Копылов, Зерчанинова, 2012]. Сейчас в использовании сертификатов возобновляемой энергии заинтересованы функционирующие в Российской Федерации глобальные игроки мирового рынка, принявшие на себя обязательства переходить на возобновляемую энергию, такие, как американская Unilever и шведская Ikea, при этом сам процесс сертификации будет иметь добровольный характер. Значительный интерес система сертификатов будет представлять и для крупных промышленных потребителей (снижение стоимости мощности, поставляемой по договорам о предоставлении мощности для генерирующих объектов, функционирующих на базе ВИЭ, на стоимость проданных сертификатов).

Описанный подход отличается от первоначального, который предлагался в конце 2018 года и предполагал в том числе эмиссию сертификатов на обязательной основе. Так, в 2018 году рабочая группа Российской ассоциации ветроиндустрии рассмотрела несколько вариантов обращения сертификатов возобновляемой энергии, используемых в международной практике, и выработала четыре направления развития таких сертификатов в РФ. Первый вариант – выдача сертификатов всем без исключения генераторам электрической энергии вне зависимости от участия в схемах государственной поддержки. Второй вариант заключался в выдаче сертификатов исключительно за электроэнергию, выработанную сверх нормативного коэффициента использования установленной мощности. Третий предусматривал

выдачу сертификатов на объем электроэнергии, произведенной на квалифицированных генерирующих объектах, функционирующих на основе ВИЭ, в рамках программы договоров на поставку мощности, по нормативному коэффициенту использования установленной мощности всем желающим, но только на специальном аукционе. Выплаты по договорам на поставку мощности при этом должны были снижаться на сумму выручки от продажи сертификатов. Четвертый вариант предполагал эмиссию «зеленых» сертификатов всем квалифицированным генерирующим объектам на основе ВИЭ с особыми условиями для объектов с заключенными договорами на поставку мощности⁴.

Актуальная на февраль 2020 года редакция проекта Федерального закона (далее – проект ФЗ) «О низкоуглеродных сертификатах» вводит новое понятие – «низкоуглеродный» сертификат – и дополнительные условия функционирования системы сертификации, что продолжает вызывать разногласия у участников оптового рынка электрической энергии и мощности, замедляющие реализацию проекта.

В этом проекте ФЗ атомные электрические станции отнесены к объектам, которым выдается «низкоуглеродный» сертификат, что позволяет АЭС реализовывать выданные сертификаты на весь произведенный объем электроэнергии на соответствующем рынке.

Решение о включении АЭС в систему сертификации возобновляемой энергии может негативно отразиться на возможности интеграции отечественной системы в международные, так как, согласно стандартам Green-e®, может быть сертифицирована только электроэнергия, произведенная из следующих ресурсов: солнечная, воздушных масс, полученная из переработки биомасс и энергия вод на ГЭС с низким уровнем воздействия [Lau, Aga, 2008]. Согласно данным Системного оператора [Единая энергетическая система., 2019], доля АЭС в выработке электроэнергии в «безуглеродной» генерации за 2019 год составила 52,11%. Согласно информации, представленной Минэнерго России, в единой энергосистеме установленная мощность объектов солнечной и ветряной генерации составляет 1362 и 184 МВт, или 0,55 и 0,07% соответственно. В то же время установленная мощность гидроэлектростанций на территории Российской Федерации составляет 49 870,29 МВт, что в общем балансе соответствует 20,24%⁵.

Таким образом, генерирующие объекты атомной энергетики де-факто займут монопольное положение на рынке «низкоуглеродных» сертификатов.

Необходимо отметить, что новые АЭС строятся по договорам о предоставлении мощности, которые гарантируют возврат вложенных инвестиций. Также действующие АЭС реализуют мощность по ценам конкурентного отбора мощности и, согласно Постановлению Правительства РФ от 27.12.2010 № 1172⁶, с 2015 года получают дополнительную плату за безопасность. Вместе с тем цены на электроэнергию и низкая себестоимость производства на АЭС обеспечивают высокий уровень маржинальной прибыли по сравнению

⁴ Селиванова А. В России введут «зеленые» сертификаты для поддержки ВИЭ. URL: <https://nangs.org/news/renewables/v-rossii-vvedut-zelenye-sertifikaty-dlya-podderzhki-vie>.

⁵ Основные характеристики российской электроэнергетики. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/532>.

⁶ Постановление Правительства РФ «Об утверждении Правил оптового рынка электрической энергии и мощности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам организации функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности».

URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_112537/.

с тепловыми электростанциями. Таким образом, по мнению заинтересованных участников рынка электроэнергетики, нет необходимости поддержки развития АЭС через участие в рынке «низкоуглеродных» сертификатов.

Также для достижения целевых показателей государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования ВИЭ, утвержденных Распоряжением Правительства РФ от 08.01.2009 №1-р⁷, из объемов производства электроэнергии объектов ВИЭ исключены генерирующие объекты, функционирующие на основе энергии вод установленной мощностью более или равной 25 МВт.

Кроме того, в целях поддержки развития новых технологий в сфере возобновляемой энергетики в Российской Федерации, согласно Постановлению Правительства РФ от 28.05.2013 № 449 (пункт в), генерирующий объект – электростанция установленной мощностью менее 25 МВт, функционирующая на основе использования энергии потоков воды, таким образом, к ВИЭ относятся только малые ГЭС, не участвующие в оптовом рынке электрической энергии и мощности.

Вследствие этих решений возникает противоречие норм, что тормозит развитие отечественной системы сертификации.

На правительственном уровне и на уровне отдельных организаций энергетической отрасли страны достаточно активно обсуждается проблема затормаживания процесса, но в то же время Правительство РФ указывает на необходимость последовательного внедрения сертификатов возобновляемой энергии усиленными темпами.

Таким образом, по мнению крупных участников рынка электроэнергии, включение объектов АЭС и крупных ГЭС в оборот «низкоуглеродных» сертификатов вызовет многократное превышение предложения над спросом, падение цены реализации данных сертификатов и не позволит выполнить цели государственной политики по поддержке и развитию ВИЭ.

С учетом сказанного очевидной необходимостью является исключение АЭС и ГЭС установленной мощностью 25 МВт и более из оборота «низкоуглеродных» сертификатов в целях эффективного функционирования системы сертификации.

Ключевой вопрос в дискуссии – как не позволить крупным гидрогенерирующим мощностям и объектам атомной энергетики полностью поглотить рынок «низкоуглеродных» сертификатов, что, несомненно, будет противоречить основной цели сертифицирования произведенной энергии – развивать возобновляемую энергетику в регионах с дефицитом электрической энергии, произведенной из возобновляемых источников. В европейских странах, входящих в систему Nord Pool, рынок как самодостаточная система решил указанную проблему. С учетом возможности отследить вид генерирующего объекта, которому выдан сертификат, потребители получают и возможность выбирать необходимые им генерирующие объекты. В то же время сформировалось мнение, что крупная гидрогенерация с большой площадью зеркала водохранилища является источником выбросов пар-

никовых газов в донных отложениях, в связи с чем спрос на электроэнергию крупных ГЭС стабильно остается ниже спроса на электрическую энергию, полученную из иных возобновляемых источников. Таким образом, крупные гидроэлектростанции не получают преимуществ. В перспективе рыночное регулирование цен позволит разрешить указанное противоречие.

Что касается монополизации рынка сертификатов атомными и крупными гидрогенерирующими мощностями, Минэнерго России сообщает об отсутствии подобных предпосылок, так как в целях удовлетворения нужд различных групп потребителей электрической энергии, выработанной с использованием низкоуглеродных источников энергии, законопроектно предусматривается разделение «низкоуглеродных» сертификатов по видам источников энергии, а кроме того, их свободное обращение. Так, потребители, которым необходимо подтвердить использование электрической энергии СЭС или ВЭС, вправе приобретать «низкоуглеродные» сертификаты, выпущенные только СЭС и ВЭС, в то время как потребители, приобретающие электрическую энергию у ГЭС, вправе получить «низкоуглеродные» сертификаты на указанную электрическую энергию.

Следует отметить, что включение объектов АЭС и крупных ГЭС в систему обращения «низкоуглеродных» сертификатов противоречит международной практике стимулирования развития новых направлений ВИЭ. Однако вопрос экономической обоснованности эмиссии «низкоуглеродных» сертификатов крупным ГЭС и АЭС является значительно более существенным.

Логичным решением для развития рынка электрической энергии будет нераспространение условий выдачи «низкоуглеродных» сертификатов на объекты ВИЭ, которые поставляют мощность по ДПМ ВИЭ на оптовом рынке электроэнергии и мощности, или же реализация возможности исключить доход от продажи сертификатов из цены на мощность по ДПМ ВИЭ, как это предлагалось в ранних версиях проекта ФЗ.

В то же время реализация предлагаемых норм приведет к изменению действующего механизма ДПМ ВИЭ, что окажется негативным прецедентом для иностранных инвесторов. При этом предлагаемый подход противоречит базовым условиям заключения договоров о предоставлении мощности (ДПМ ВИЭ) и ставит под сомнение возможность возврата инвестиций в проекты ВИЭ на условиях, гарантированных Правительством РФ при заключении данных договоров.

Позиция противников исключения доходов от продажи сертификатов из цены на мощность по ДПМ ВИЭ формулируется так: реализация механизма «низкоуглеродных» сертификатов должна осуществляться только на основе добровольности участия генерирующих компаний, и применение данного механизма не должно приводить к изъятию денежных средств от продажи электрической энергии и мощности, предусмотренных условиями ДПМ ВИЭ.

Однако развитие системы «низкоуглеродных» сертификатов, как и всей энергосистемы в целом, должно учитывать интересы всех участников рынка электрической энергии.

⁷ Распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 №1-р «Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2024 года».
URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83805/.

Идея использовать сертификаты возобновляемой энергии в качестве дополнительного источника средств для развития возобновляемой энергетики закладывалась с самого начала в концепцию сертифицирования электрической энергии. Однако, по мнению американского аналитика в области нормативно-правового регулирования в сфере природопользования Дж. Мака, системы сертифицирования, помимо развития самодостаточности энергосистем, стабилизации цен на электроэнергию и выравнивания спроса и предложения на электричество, имеют потенциал для придания дополнительной ценности при разработке и финансировании проектов в области ВИЭ, но из-за проблем регулирования этот потенциал еще не полностью реализован [Mask et al., 2011].

По мнению автора настоящей статьи, логичным развитием системы сертифицирования электрической энергии для отечественной энергосистемы и мерой с самым значительным экономическим эффектом станет исключение дохода от продажи сертификатов из цены на мощность по ДПМ ВИЭ в целях снижения экономической нагрузки на крупных потребителей. Такое решение позволит эффективно регулировать развитие возобновляемой энергетики в РФ, при этом не перегружая потребителей расходами.

4. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ПРИМЕНЕНИЯ СЕРТИФИКАТОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ

Методология и данные исследования

Экономический эффект для крупных промышленных и розничных потребителей после применения механизма снижения цены на мощность за счет проданных сертификатов можно вычислить, оценив потенциальный спрос на сертификаты возобновляемой энергии и суммарный объем средств от продажи указанных сертификатов, направленных в счет снижения стоимости мощности, поставляемой по ДПМ ВИЭ. Так, по благоприятным оценкам, а также с учетом все большего развития процесса декарбонизации производства продукции по всему миру спрос на электрическую энергию, поставляемую по «низкоуглеродным» сертификатам, составит порядка 30% от общего объема вырабатываемой электрической энергии на генерирующих объектах с использованием ВИЭ. Для оценки потенциального снижения финансовой нагрузки по оплате мощности, поставляемой по ДПМ ВИЭ, на потребителей оптового рынка необходимо из общей суммы оплаты мощности исключить сумму, равную потенциальному доходу, полученному после продажи «низкоуглеродных» сертификатов.

Исходя из данных, представленных в приложении к редакции Распоряжения Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2020 г. № 1081-р⁸, можно вычислить суммарную выработку электрической энергии на всех объектах генерации, работающих на основе ВИЭ, суммарную стоимость всей электрической энергии, произведенной генерирующими объектами, работающими на основе ВИЭ, а также суммирующими объектами, работающими на основе ВИЭ, а также суммирующими объектами, работающими на основе ВИЭ, а также суммирующими объектами, работающими на основе ВИЭ.

рующими объектами, работающими на основе ВИЭ, а также суммирующими объектами, работающими на основе ВИЭ, а также суммирующими объектами, работающими на основе ВИЭ.

Результаты расчетов

К концу 2024 года суммарная выработка электроэнергии на всех квалифицированных генерирующих объектах, функционирующих на основе ВИЭ, с коэффициентом установленной мощности 100% составит: $5863,7 \text{ МВт} * 8760 \text{ ч} = 51\,366\,012 \text{ МВт*ч}$.

Средняя стоимость 1 МВт*ч, произведенного на основе ВИЭ, к концу 2024 года в соответствии с данными, представленными Ассоциацией «НП “Совет рынка”», составит 2,98694 млн руб. за МВт*ч.

Суммарная стоимость всей произведенной электрической энергии на основе ВИЭ на конец 2024 года составит 153 427 млн руб. (см. Приложение).

С учетом того, что на 30% от суммарной выработки электроэнергии на всех квалифицированных генерирующих объектах, работающих на основе ВИЭ, будут выпущены сертификаты, следует вывод, что сертифицированы будут 15 409 803,6 МВт*ч в год.

При сложившейся средней стоимости «зеленых» сертификатов в системе I-REC в 40 коп. за сертификат потенциальные средства, полученные в рамках реализации отечественной программы «низкоуглеродных» сертификатов, составят 6 163 921,44 руб. в год.

Однако следует учитывать, что генерирующие объекты на базе ВИЭ в Российской Федерации имеют сравнительно низкий коэффициент использования установленной мощности, составляющий 14%, таким образом, реальная сумма средств, полученная от продажи сертификатов, ориентировочно составит 862 949 руб. в год.

В рамках существующей программы ДПМ ВИЭ последний платеж по договору о предоставлении мощности в соответствии с графиком будет выплачен в 2038 году. Таким образом, только в рамках всей программы ДПМ ВИЭ с момента ввода последней электростанции на основе ВИЭ система «низкоуглеродных» сертификатов позволит снизить нагрузку на потребителей электрической энергии на 12 081 286 руб. В дальнейшем системы сертификации, а также развитие генерации на основе ВИЭ продолжат повышать эффективность энергосистемы Российской Федерации.

5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Если взять за основу международную практику и проанализировать, какая схема сертификатов возобновляемой энергии оптимальна – добровольная или обязательная, то сформулировать однозначный ответ не представляется возможным. Несмотря на то что обязательные и добровольные схемы сертификатов возобновляемой энергии имеют некоторое сходство, их различия часто создают проблемы для трансграничной торговли.

⁸ URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_350905/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/.

В Европе значительная часть торговли сертификатами возобновляемой энергии осуществляется на добровольной основе. Только четыре европейские страны – Великобритания, Бельгия, Италия и Швеция – приняли обязательные национальные целевые показатели по ВИЭ и, соответственно, внедрили схемы обязательной сертификации возобновляемой энергии. Эти схемы накладывают обязательства на различных участников рынка. Так, британские и бельгийские схемы сертификации возобновляемой энергии накладывают обязательства на поставщиков, схема, принятая в Италии, – производителей и импортеров, а шведская – на потребителей. Целевые показатели по ВИЭ также являются частью европейской стратегии роста 2020 года, в частности ее флагманской инициативы по созданию ресурсоэффективной Европы.

Наряду с обязательным использованием «зеленых» сертификатов действуют также добровольные механизмы, в частности в Канаде, Японии, Южной Африке. Добровольная система потребления электроэнергии на основе ВИЭ связана с социальной ответственностью бизнеса.

Выполнение добровольных обязательств по потреблению электрической энергии, полученной из ВИЭ, осуществляется или созданием собственных электростанций, работающих на возобновляемых источниках энергии, или путем получения «зеленых» сертификатов от других производителей. В первом случае необходимы значительные инвестиции и время, что не всегда доступно потребителю. Во втором случае любой потребитель в любое время может быть вовлечен в этот процесс с относительно небольшими инвестициями [Рафаэлян, 2018].

Российский проект федерального закона о «низкоуглеродных» сертификатах подразумевает обязательную сертификацию, за что яростно критикуется крупными потребителями электрической энергии. В текущей редакции при появлении организованной системы погашения «низкоуглеродных» сертификатов будет являться единственно возможным способом подтверждения его владельцем факта потребления электрической энергии за счет ее производства на квалифицированных генерирующих объектах, функционирующих на основе использования ВИЭ. Без погашения «зеленых» сертификатов предлагается запретить распространять информацию о потреблении «зеленой» энергии, в том числе в публичных выступлениях, рекламе, для формирования «экологичного» имиджа и маркировки товаров, а также применять коэффициенты выбросов, установленные законодательством РФ, при количественном определении косвенных энергетических выбросов парниковых газов.

На территории Российской Федерации работает ряд компаний с высокими затратами на электрическую энергию в себестоимости продукции, реализующих свою продукцию за рубежом. Одним из ключевых конкурентных преимуществ на международных рынках является возможность использования электроэнергии, приобретенной на экологически нейтральных гидроэлектростанциях. В рамках существующего оптового рынка электрической энергии и мощности на территории России крупные потребители – участники оптового рынка имеют возможность заключать свободные двусторонние договоры на весь объем потребляемой электрической энергии. Таким образом, по результатам аудиторских иссле-

дований, промышленные компании получают заключение о нейтральности произведенной продукции в рамках учета углеродного следа и возможность достоверно утверждать о выпуске товаров с низким углеродным следом.

Из этого следует вывод, что предлагаемая законопроектом система подтверждения производства продукции с использованием возобновляемой энергии будет нивелировать существующие положительные экономические эффекты для крупных промышленных потребителей с высокой долей затрат на покупку электрической энергии, в том числе способствовать ограничению экспорта и, соответственно, снижению роста ВВП.

По предварительным оценкам, решение о применении обязательной сертификации поставит под угрозу достижение показателей национального проекта «Международная кооперация и экспорт» по росту экспорта в металлургической промышленности к 2024 году в объеме до 50 млрд долл. в год.

По оценке экспертов, ожидаемые преимущества от введения системы оборота «низкоуглеродных» сертификатов в действие будут несравнимы с потерями, которые наступят для экспортеров при принятии законопроекта с описанными ограничениями.

6. ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ СЕРТИФИКАТОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ И СНИЖЕНИЕ БАРЬЕРОВ ДЛЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Основным барьером для применения сертификатов возобновляемой энергии является отсутствие единых стандартов и необходимость дальнейшей гармонизации требований к сертификации.

Так, различные государственные программы в области возобновляемой энергии США и связанные с ними схемы сертификации отличаются от штата к штату. Например, участники схемы сертификации возобновляемой энергии в Нью-Джерси могут выполнять конкретные требования в отношении солнечной энергии только путем ее фактического производства или представляя солнечные сертификаты возобновляемой энергии (экологические стандарты только при использовании солнечной энергетики). Это требование является дополнением к другим требованиям к возобновляемой энергии в Нью-Джерси в части торговли другими типами сертификатов возобновляемой энергии. В отличие от Нью-Джерси, Мэриленд не выпускает отдельные солнечные сертификаты, вместо этого сертификат может быть выдан в отношении различных ВИЭ, таких, как ветер, геотермальная или солнечная энергия.

Такие различия между государственными схемами могут означать, что сертификат возобновляемой энергии, полученный в одном государстве, не может быть использован в другом, если только не будет доказано, что он был первоначально предоставлен для получения энергии из приемлемого возобновляемого источника в этом государстве. Поэтому взаимозаменяемость сертификатов возобновляемой энергии

в разных государствах может быть ограничена, что и создает препятствия для межгосударственной торговли⁹.

Несовместимые требования схем сертификации возобновляемой энергии на уровне стран негативно сказываются на ликвидности рынков возобновляемой энергии. Единственным решением проблемы в данном случае видится гармонизация схем сертификации возобновляемой энергии, включая правила, регулирующие выдачу сертификатов возобновляемой энергии, и документацию, используемую для их торговли на международном уровне, что наиболее эффективно для реализации мировой политики по увеличению производства и потребления ВИЭ с целью ограничения глобального потепления.

На уровне отдельных стран попытки гармонизации требований в части схем сертификации предпринимаются достаточно часто, однако не всегда успешно. Так, еще в 2006 году Швеция и Норвегия предприняли попытку создать первую систему трансграничной торговли, цель которой состояла в том, чтобы Норвегия присоединилась к системе сертификации возобновляемой энергии, действующей в Швеции. В конце концов Норвегия решила не делать этого, так как затраты были бы слишком высоки и для норвежских потребителей, и для промышленности. Страны не смогли договориться о распределении бремени расходов.

Ведущие отраслевые ассоциации по возобновляемой энергии отреагировали на провал совместной шведско-норвежской схемы, заявив, что для интеграции европейских рынков сертификации возобновляемой энергии необходимо политическое решение. Участники рынка призывают Европейскую комиссию начать ассимиляцию европейских схем сертификации возобновляемой энергии, поскольку без гармонизации поддержка ВИЭ будет существенно искажена и потенциал возобновляемых источников энергии не будет полностью развит¹⁰. США также неоднократно выходили с инициативой унификации требований в области сертификации возобновляемой энергии.

Логично предположить, что гармонизация схем сертификации возобновляемой энергии на международном уровне позволит повысить ликвидность рынков возобновляемой энергии и экономическую эффективность соблюдения целевых показателей в области ВИЭ. Попытки различных стран создать совместный рынок сертификации возобновляемой энергии показывают, что участники рынка стремятся к большей гармонизации и стандартизации и готовы изучить различные варианты для дальнейшего развития сертификации возобновляемой энергии. Приемлемым вариантом может выступать, например, приведение всех требований к единым требованиям Международного стандарта REC (I-REC).

Однако если страны, которые длительное время используют системы сертификации возобновляемых источников энергии, не могут решить проблемы, связанные с различными требованиями к сертификации, то в Российской Федерации сделать это будет еще сложнее. Так, «в России возобновляемая энергетика имеет большие перспективы, но темпы ее развития отстают от необходимых для устойчивого развития энергосистемы страны темпов, а также отмечаются

значительные трудности в поиске инвесторов, чьи условия предоставления средств не увеличат финансовую нагрузку на потребителей электрической энергии из-за особенностей экономического и политического характера. При этом недостаточное внимание уделяется системе теплоснабжения с использованием возобновляемых источников» [Шерязов и др., 2019. С. 48]. Отдельные проблемы связаны и с продвижением сертификатов возобновляемой энергии, в частности с расширением круга стран, которые могли бы участвовать в этой программе.

7. ВЫВОДЫ И ДАЛЬНЕЙШИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Несмотря на то что не все страны мира придают сертификатам возобновляемой энергии обязательный характер, а сами по себе сертификаты не являются инструментом поддержки, без них достаточно трудно выстроить гармоничную систему, обеспечивающую справедливое перераспределение средств для компенсации повышенных расходов генераторов возобновляемых источников энергии, результирующих с учетом существующих мер поддержки населения (перекрестное субсидирование и иные нерыночные надбавки), в повышенные расходы крупных промышленных потребителей (последнее особенно актуально для нашей страны). При этом сертификаты возобновляемой энергии могут быть как документами, основанием для такой поддержки, так и, будучи предметом купли/продажи, служить дополнительным источником средств для компенсации части стоимости чрезвычайно дорогой мощности, поставляемой по ДПМ для генерирующих объектов, функционирующих на ВИЭ [Единая энергетическая система..., 2019].

Как показал анализ международной практики в сфере использования сертификатов возобновляемой энергии, различные льготы и компенсации от использования сертификатов могут предоставляться как поставщикам и потребителям возобновляемой энергии, так и ее производителям, в зависимости от объема предъявленных ими сертификатов возобновляемой энергии. Как отмечается в [Копылов, Зерчанинова, 2012], «передача (переуступка) прав или реквизитов энергии, закрепляемых “зелеными” сертификатами, от субъектов рынка – генераторов возобновляемой энергии субъектам рынка – генераторам любой другой энергии лишает первых возможности публичного представления своей энергии как возобновляемой».

Аналогичный принцип действует и в отношениях между различными субъектами рынка возобновляемой энергии между собой: при продаже сертификатов возобновляемой энергии до их погашения посредник автоматически опосредует передачу (переуступку) соответствующих прав и реквизитов. Таким образом, фонды поддержки возобновляемой энергетике работают только с теми, кто смог предъявить сертификаты.

⁹ EPA Green Power Partnership Webinar on REC Tracking Systems. URL: https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-01/documents/webinar_20150430_fredregill.pdf.

¹⁰ Trading in renewable energy certificates // Lexology.com. URL: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=24a4f8f9-3e66-43e4-9a6e-5899dcd2911f>.

Исходя из этого можно сделать вывод о том, что сертификаты возобновляемой энергии – это носители некоторых прав на возобновляемую энергию или на возобновляемый характер произведенной энергии, а также рыночный инструмент, обеспечивающий экономический стимул для производства электрической энергии из возобновляемых источников энергии. Покупка сертификатов возобновляемой энергии демонстрирует экологическое лидерство, посылает сигнал рынку, что хозяйствующий субъект выбирает возобновляемую энергию и готов к изменению энергетического поведения. Если рассматривать преимущества сертификатов с точки зрения производства возобновляемой энергии, то для производителей энергии это дополнительный источник дохода, что делает участие в механизмах сертификации более привлекательным и способствует наращиванию производства возобновляемой энергии. Таким образом, сертификаты возобновляемой энергии необходимы не только для получения достоверных данных о возобновляемых источниках энергии, но и для создания эффективных рынков ВИЭ по всему миру. Сертификаты помогают расставить акценты на потреблении энергии от возобновляемых источников как конечном этапе и цели программы действий. Именно поэтому сертификаты возобновляемой энергии столь часто используются правительствами стран, развивающими возобновляемую энергетику [Сорокин, 2015].

Также необходимо отметить, что современная международная практика использования сертификатов возобновляемой энергии показывает, что практикуется как добровольная, так и обязательная сертификация возобновляемой энергии. Несмотря на то что обязательные и добровольные схемы сертификатов возобновляемой энергии имеют некоторое сходство, их различия часто создают проблемы для трансграничной торговли возобновляемыми источниками энергии. Несовместимые требования схем сертификации возобновляемой энергии на уровне стран негативно сказываются на ликвидности рынков возобновляемой энергии. Единственным решением проблемы является гармонизация схем сертификации возобновляемой энергии на международном уровне, что позволит повысить ликвидность рынков возобновляемой энергии и экономическую эффективность соблюдения целевых показателей в области ВИЭ. Попытки различных стран создать совместный рынок сертификации возобновляемой энергии показывают, что участники рынка стремятся к большей гармонизации и стандартизации и что они готовы изучать различные варианты для дальнейшего развития сертификации. Приемлемым вариантом, в том числе для Российской Федерации, может выступать приведение всех требований к единым международным требованиям Международного стандарта REC (I-REC).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Прогнозный расчет ассоциации «НП “Совет рынка”» о финансовых операциях в рамках программ ДПМ

Параметры	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Потребление (млн кВт*ч)	706 637	710 170	713 721	720 293	727 918	735 602	743 345	751 146	755 929
Электроэнергия (млн руб.)	821 984	851 850	881 383	914 622	948 183	981 029	1 013 580	1 045 558	1 073 259
ТЭС (КОМ и ВР) (млн руб.)	127 902	151 623	155 105	167 776	180 744	195 148	203 219	211 417	217 368
АЭС (КОМ) (млн руб.)	33 262	36 100	37 257	38 664	40 055	41 423	42 580	43 728	44 672
ГЭС (КОМ) (млн руб.)	60 063	70 995	73 446	76 606	79 764	82 908	85 451	88 029	89 994
ДПМ (млн руб.)	296 699	268 426	226 098	184 324	117 395	45 073	30 811	15 226	6 718
ДПМ АЭС (млн руб.)	201 251	202 247	228 649	229 782	230 920	232 064	233 214	234 369	235 531
ДПМ ГЭС (млн руб.)	18 288	18 313	18 337	18 362	33 507	33 608	33 709	33 811	33 913
ВИЭ (млн руб.)	75 002	104 613	119 992	152 831	153 427	152 652	151 800	150 811	149 647
ТБО (млн руб.)	0	0	1 754	20 936	20 784	20 619	20 439	20 242	20 028
Крым ТПЕ (млн руб.)	4 563	4 425	3 551	350	0	0	0	0	0
КОМ НГО (Крым и Тамань) (млн руб.)	2 832	8 621	11 515	11 515	11 515	11 515	11 515	11 515	11 515
Калининград (млн руб.)	26 564	26 336	26 085	25 806	25 497	25 154	24 771	24 345	23 867
Итого (млн руб.)	1 668 411	1 743 549	1 783 172	1 841 574	1 841 792	1 821 193	1 851 089	1 879 052	1 906 512
Стоимость (руб./МВт*ч)	2361,06	2455,11	2498,42	2556,70	2530,22	2475,78	2490,22	2501,58	2522,08
Рост цены (%)	2,5	4,0	1,8	2,3	-1,0	-2,2	0,6	0,5	0,8

ЛИТЕРАТУРА

1. Единая энергетическая система России: промежуточные итоги (оперативные данные) (2019). М.: Системный оператор ЕЭС. URL: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/ups-review/2019/ups_review_1119.pdf.
2. Зерчанинова И.Л. (2011). К перспективам «зеленых» сертификатов в России // Перспективы развития «зеленой» экономики: вызовы для России: сб. докл. / под ред. И.В. Прокофьева. М.: РИСИ. С. 51–62.
3. Зерчанинова И.Л., Копылов А.Е. (2012). Зеленые сертификаты и региональные аспекты устойчивого развития. URL: <https://infopedia.su/11xc3e9.html>.
4. Попова Е.Н. (2019). «Зеленые» сертификаты как правовое основание получения помощи российскими предприятиями ВИЭ // Окружающая среда и энерговедение. № 1. С. 18–21.
5. Рафаэлян Т.А. (2018). Неденежные инструменты стимулирования в системе выработки и потребления электроэнергии // Economics. № 3(35). С. 57–60. URL: <https://economic-theory.com/images/PDF/2018/35/Economics-3-35.pdf>.
6. Сорокин М.А. (2015). «Зеленые» сертификаты как инструмент перекрестного субсидирования в электроэнергетике // Проблемы учета и финансов. № 1(17). С. 56–66.
7. Шерьязов С.К., Пташкина-Гирин О.С., Низамутдинова Н.С. (2019). Экономические показатели возобновляемой энергетики // Вестник НГИЭИ. № 2(93). С. 48–58.
8. Chuangab J., Lienc H.-L., Dena W., Iskandard L., Liaob P.-H. (2018). The relationship between electricity emission factor and renewable energy certificate: The free rider and outsider effect // Sustainable Environment Research. Vol. 28(6). P. 422–429. URL: <https://doi.org/10.1016/j.serj.2018.05.004>.
9. Hulshof D., Jepmaa C., Mulder M. (2019). Performance of markets for European renewable energy certificates // Energy Policy. Vol. 128. P. 697–710. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.01.051>.
10. IRENA (2017). Remap 2030. Renewable energy prospects for Russian Federation. IRENA Working Paper. URL: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Apr/IRENA_REmap_Russia_paper_2017.pdf.
11. IRENA (2019). Renewable energy statistics 2019. URL: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jul/IRENA_Renewable_energy_statistics_2019.pdf.
12. Jones T. (2017). Two markets, overlapping goals: Exploring the intersection of RPS and voluntary markets for renewable energy in the U.S. URL: <https://resource-solutions.org/document/070117/>.

	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	итого за период
	759 708	763 507	767 324	771 161	775 017	778 892	782 786	786 700	790 634	794 587	
	1 100 198	1 127 813	1 156 121	1 185 140	1 214 887	1 245 380	1 276 639	1 308 683	1 341 531	1 375 203	
	222 489	226 716	231 531	235 944	241 093	245 763	251 782	256 917	262 852	267 935	
	45 569	46 449	48 882	49 828	52 393	53 407	55 970	57 362	62 049	63 561	
	91 804	93 548	95 626	97 485	99 558	101 458	104 141	106 182	108 634	110 735	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	234 713	235 756	228 470	229 613	213 439	214 506	212 730	199 479	114 378	111 685	
	34 015	34 119	32 522	31 917	32 010	32 103	26 824	26 904	26 984	27 064	
	148 314	146 039	138 233	128 292	116 197	94 601	72 735	45 612	30 141	1 080	2 132 019
	19 794	19 537	19 256	18 947	18 607	18 233	17 820	17 365	15 472	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	11 515	11 515	11 515	11 515	9 627	8 683	2 171	0	0	0	
	23 331	22 729	22 057	21 304	14 758	1 748	0	0	0	0	
	1 931 742	1 964 222	1 984 214	2 009 984	2 012 568	2 015 883	2 020 811	2 018 505	1 962 040	1 957 264	
	2542,74	2572,63	2585,89	2606,44	2596,81	2588,14	2581,56	2565,79	2481,60	2463,25	
	0,8	1,2	0,5	0,8	-0,4	-0,3	-0,3	-0,6	-3,3	-0,7	

13. Lau C., Aga J. (2008). Bottom line on renewable energy certificates. URL: <https://www.wri.org/publication/bottom-line-renewable-energy-certificates>.
14. Mack J.H., Gianvecchio N., Campopiano M.T., Logan S.M. (2011). All RECs are local: How in-state generation requirements adversely affect development of a robust REC market // *The Electricity Journal*. URL: doi:10.1016/j.tej.2011.04.007.
15. Motyka M., Slaughter A., Amon C. (2018). Global renewable energy trends. Solar and wind move from mainstream to preferred. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/power-and-utilities/global-renewable-energy-trends.html>.
16. Nielsen L., Jeppesen T. (2000). Green electricity certificates – a supplement to the Flexible mechanisms of the Kyoto Protocol. FEEM Working Paper No. 49.99. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=200595.
17. NREL (2017). Status and trends in the U.S. voluntary green power market (2016 Data). URL: <https://www.nrel.gov/docs/fy18osti/70174.pdf>.
18. Peterson St-Laurent G., Hagerman S., Hoberg G. (2017). Barriers to the development of forest carbon offsetting: Insights from British Columbia, Canada // *Journal of Environmental Management*. No. 203. P. 208–217. doi:10.1016/j.jenvman.2017.07.051.
19. RE100 (2017). Accelerating change: How corporate users are transforming the renewable energy market. <http://media.virbcnd.com/files/a9/55845b630b54f906RE100AnnualReport2017.pdf>.
20. Wang G., Zhang Q., Li Y., McLellan B.C., Pan X. (2019). Corrective regulations on renewable energy certificates trading: Pursuing an equity-efficiency trade-off // *Energy Economics*. Vol. 80. P. 970–982. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.03.008>.
5. Rafaelyan T.A. (2018). Nedenezhnye instrumenty stimulirovaniya v sisteme vyrabotki i potrebleniya elektroenergii [Non-monetary incentive tools in the system of generation and consumption of electricity]. *Economics*, 3(35), 57-60. URL: <https://economic-theory.com/images/PDF/2018/35/Economics-3-35.pdf>.
6. Sorokin M.A. (2015). «Zelenye» sertifikaty kak instrument perekrestnogo subsidirovaniya v elektroenergetike [Green certificates as a tool for cross-subsidization in the electric power industry]. *Problemy ucheta i finansov [Problems of Accounting and Finance]*, 1(17), 56-66.
7. Sheryazov S.K., Ptashkina-Girina O.S., Nizamutdinova N.S. (2019). Ekonomicheskie pokazateli vozobnovlyaemoy energetiki [Economic indicators of renewable energy]. *Vestnik NGIEI [Bulletin of NGIEI]*, 2(93), 48-58.
8. Chuangab J., Lienc H.-L., Dena W., Iskandard L., Liaob P.-H. (2018). The relationship between electricity emission factor and renewable energy certificate: The free rider and outsider effect. *Sustainable Environment Research*, 28(6), 422-429. URL: <https://doi.org/10.1016/j.serj.2018.05.004>.
9. Hulshof D., Jepmaa C., Mulder M. (2019). Performance of markets for European renewable energy certificates. *Energy Policy*, 128, 697-710. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.01.051>.
10. IRENA (2017). Remap 2030. Renewable energy prospects for Russian Federation. IRENA Working Paper. URL: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Apr/IRENA_REmap_Russia_paper_2017.pdf.
11. IRENA (2019). *Renewable energy statistics 2019*. URL: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jul/IRENA_Renewable_energy_statistics_2019.pdf.
12. Jones T. (2017). *Two markets, overlapping goals: Exploring the intersection of RPS and voluntary markets for renewable energy in the U.S.* URL: <https://resource-solutions.org/document/070117/>.

REFERENCES

1. Edinaya energeticheskaya sistema Rossii: promezhutochnye itogi (operativnye dannye) [The unified energy system of Russia: interim results (Operational data)] (2019). Moscow, Sistemnyy operator EES [System Operator of the EEC]. URL: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/ups-review/2019/ups_review_1119.pdf.
2. Zerchaninova I.L. (2011). K perspektivam «zelenykh» sertifikatov v Rossii [To the prospects of Green certificates in Russia]. In: Prokofiev I.V. (ed.). *Perspektivy razvitiya «zelenoy» ekonomiki: vyzovy dlya Rossii [Prospects for the development of a Green economy: Challenges for Russia]*. Moscow, RISI, pp. 51-62.
3. Zerchaninova I.L., Kopylov A.E. (2012). *Zelenye sertifikaty i regional'nye aspekty ustoychivogo razvitiya [Green certificates and regional aspects of sustainable development]*. URL: <https://infopedia.su/11xc3e9.html>.
4. Popova E.N. (2019). «Zelenye» sertifikaty kak pravovoe osnovanie polucheniya pomoshchi rossiyskimi predpriyatiyami VIE [Green certificates as a legal basis for receiving assistance from Russian RES enterprises]. *Okruzhayushchaya sreda i energovedenie [Environment and Energy]*, 1, 18-21.
13. Lau C., Aga J. (2008). Bottom line on renewable energy certificates. URL: <https://www.wri.org/publication/bottom-line-renewable-energy-certificates>.
14. Mack J.H., Gianvecchio N., Campopiano M.T., Logan S.M. (2011). All RECs are local: How in-state generation requirements adversely affect development of a robust REC market. *The Electricity Journal*. URL: doi:10.1016/j.tej.2011.04.007.
15. Motyka M., Slaughter A., Amon C. (2018). *Global renewable energy trends. Solar and wind move from mainstream to preferred*. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/power-and-utilities/global-renewable-energy-trends.html>.
16. Nielsen L., Jeppesen T. (2000). Green electricity certificates – a supplement to the Flexible mechanisms of the Kyoto Protocol. *FEEM Working Paper*, 49.99. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=200595.
17. NREL (2017). *Status and trends in the U.S. voluntary green power market (2016 Data)*. URL: <https://www.nrel.gov/docs/fy18osti/70174.pdf>.
18. Peterson St-Laurent G., Hagerman S., Hoberg G. (2017). Barriers to the development of forest carbon offsetting: Insights from British Columbia, Canada. *Journal of En-*

Environmental Management, 203, 208-217. doi:10.1016/j.jenvman.2017.07.051.

19. RE100 (2017). *Accelerating change: How corporate users are transforming the renewable energy market*. <http://media.virbcdn.com/files/a9/55845b630b54f906RE100AnnualReport2017.pdf>.
20. Wang G., Zhang Q., Li Y., Mclellan B.C., Pan X. (2019). Corrective regulations on renewable energy certificates trading: Pursuing an equity-efficiency trade-off. *Energy Economics*, 80, 970-982. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.03.008>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Максим Максимович Балашов

Главный специалист – эксперт, Министерство энергетики Российской Федерации.

Сфера научных интересов: возобновляемая энергетика, энергоэффективность, развитие электроэнергетики в условиях четвертой промышленной революции.

E-mail: m89852257058@gmail.com

ABOUT THE AUTHOR

Maxim M. Balashov

The chief specialist – the expert, Ministry of Energy of the Russian Federation.

Research interests: renewable power, energy efficiency, power industry development in the conditions of the fourth industrial revolution.

E-mail: m89852257058@gmail.com