

ОТРАСЛЕВАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

О. В. Кудрявцева¹,

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

Е. Н. Митенкова²,

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

О. И. Маликова³,

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

М. С. Головин⁴,

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

РАЗВИТИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ

Статья посвящена анализу развития альтернативной энергетики в России как одного из ключевых факторов формирования модели низкоуглеродной экономики. Авторы рассмотрели основные этапы формирования институциональной среды, регулирующей процесс перехода к модели низкоуглеродной экономики и более широкому использованию альтернативной энергетики, в том числе возобновляемые источники энергии (ВИЭ). В данном исследовании был проведен анализ отрасли возобновляемой энергетики в России. Эмпирической базой исследования являются данные конкурсных отборов, проводимых в рамках государственной поддержки отрасли в период 2013–2018 гг., и информационная система «СПАРК». С помощью индекса концентрации, индексов Герфиндаля—Хиршмана и Холла—Тайдмана авторы статьи выявили высокий уровень концентрации в данной отрасли в разрезе каждого вида ВИЭ. Также анализ структуры собственности компаний показал, что наиболее успешными в конкурсных отборах являются компании в форме партнерства между государством, российской компанией и/или зарубежной компанией.

Ключевые слова: низкоуглеродная экономика, альтернативная энергетика, возобновляемая энергетика, уровень концентрации на рынке.

Цитировать статью: Кудрявцева О. В., Митенкова Е. Н., Маликова О. И., Головин М. С. Развитие альтернативной энергетики в России в контексте формирования модели низкоуглеродной экономики // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. — 2019. — № 4. — С. 122–139.

¹ Кудрявцева Ольга Владимировна, д.э.н., профессор кафедры экономики природопользования экономического факультета; e-mail: olgakud@mail.ru

² Митенкова Елена Николаевна, аспирант экономического факультета; e-mail: emitenkova@gmail.com

³ Маликова Ольга Игоревна, д.э.н., профессор кафедры экономики природопользования экономического факультета; e-mail: malikovaol@gmail.com

⁴ Головин Максим Сергеевич, аспирант экономического факультета; e-mail: maks_golovin@inbox.ru

Kudryavtseva O. V.,
Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)
Mitenkova E. N.,
Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)
Malikova O. I.,
Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)
Golovin M. S.,
Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

DEVELOPMENT OF ALTERNATIVE ENERGY IN RUSSIA IN THE CONTEXT OF A LOW-CARBON ECONOMY MODEL

The article is dedicated to the analysis of the development of alternative energy in Russia as one of the key factors of forming a low-carbon economy model. Authors reviewed the main stages of forming the institutional environment which regulated the process of the transition to a low-carbon economy model and a wider use of alternative energy including renewable energy sources (RES). Authors analyzed the renewable energy industry in Russia. The empirical base of the study consists of auctions results conducted in the framework of the government support of RES during 2013–2018 and the information system “SPARK”. Using the Concentration ratio, the Herfindahl-Hirschman and the Hall-Tideman indices authors revealed a high level of concentration in this industry in the context of each type of RES. In addition, an analysis of the ownership structure of companies has shown that the most successful companies are companies in the form of partnerships between the state, a Russian company and / or a foreign company.

Key words: low-carbon economy, alternative energy, renewable energy, level of market concentration.

To cite this document: Kudryavtseva O. V., Mitenkova E. N., Malikova O. I., Golovin M. S. (2019). Development of Alternative Energy in Russia in the Context of a Low-Carbon Economy Model. Moscow University Economis Bulletin, (4), 122–139.

Ограниченность запасов основных видов топливных ресурсов, высокая трудоемкость и затратоемкость их добычи, необходимость обеспечения растущих потребностей страны в тепло- и электроэнергии и экологической безопасности обуславливают актуальность проблем рационального и эффективного использования энергоресурсов в России.

Одним из основных направлений решения данных проблем является переход к устойчивому развитию, подразумевающему развитие низкоуглеродной модели экономики и широкое внедрение альтернативной энергетики, в том числе использование возобновляемых источников энергии (далее — ВИЭ) и биотоплива. Необходимость такого перехода подтверждается активной деятельностью международных организаций в достижении устойчивого развития. Не учитывая новые реалии формирования в странах-лидерах модели низкоуглеродной экономики, крайне сложно

обеспечить прочные конкурентные позиции на мировом рынке и сформировать современную энергосистему внутри страны.

Доля ВИЭ в 2017 г. в приросте генерирующих мощностей в мире составила 70%, что является абсолютным рекордом. Инвестиции в них за последние 14 лет возросли в 8 раз: в 2004 г. они составляли 40 млрд долл., а в 2018 г. уже 332 млрд долл. [Renewables 2018 Global Status Report, 2018]. Во многих странах доля ВИЭ в общей выработке электроэнергии становится значительной. Так, в Германии она составляет почти 40%¹. Себестоимость энергии, вырабатываемой на основе возобновимых источников, постоянно снижается, тем не менее государственная поддержка все еще необходима для успешного развития этого сектора.

В рамках статьи раскрываются основные этапы формирования институциональной среды, регулирующей процесс создания «зеленой», низкоуглеродной экономики, анализируются роль и особенности альтернативной энергетики как одного из ключевых факторов формирования модели низкоуглеродной экономики.

Формирование институциональной среды, регулирующей процессы перехода к «зеленому» росту, низкоуглеродной экономике и развитию альтернативной энергетики

В последние годы достаточно много внимания уделяется проблеме взаимосвязи между развитием электрогенерации из возобновляемых источников и формированием модели «зеленой» экономики. Во многих исследованиях отмечается, что «зеленая» электрогенерация является одной из необходимых составляющих для быстрого и успешного перехода к низкоуглеродному развитию и «зеленой» экономике [Capros et al., 2012; Zhan, Yang, 2010]. Отмечается, что практически всегда успешность перехода к «зеленой» электрогенерации связана с наличием эффективной системы государственной поддержки, и несвоевременный отказ от нее способен привести к возникновению трудностей в развитии молодой отрасли [Bernardo, D'Alessandro, 2016]. Ее развитие является исключительно важным направлением сглаживания экологических конфликтов [Weber, Cabras, 2017]. Одновременно развитие электрогенерации на базе использования ВИЭ способно не только стимулировать переход к низкоуглеродной экономике, но и заметно повлиять на особенности регионального развития [Allan et al., 2017].

¹ Reuters: официальный сайт. URL: <https://www.reuters.com/article/us-germany-power-renewables/renewables-overtake-coal-as-germanys-main-energy-source-idUSKCN1OX0U2?fbclid=IwAR3J7xOQC8F5U2Ju7iilsp8IKrK-ph1U6bVcpQTNjEsDH39JgF-X0TeCtM> (дата обращения: 03.05.2019).

Несмотря на большую актуальность данной проблемы, в России на настоящий момент недостаточно исследований, посвященных изучению становления и характеристик объектов ВИЭ на рынке электроэнергетики, их роли в переходе к низкоуглеродному развитию. Здесь можно отметить работу А. Е. Копылова, в которой были раскрыты структура и затраты объектов ВИЭ с учетом технологий генерации, изложены подходы к построению системы их поддержки [Копылов, 2015, 2017]. Финансирование отрасли ВИЭ рассматривается Т. А. Ланьшиной и А. В. Кулаковым [Ланьшина, Кулаков, 2017]. Эффективность развития рынка ВИЭ в России была проанализирована в работе И. А. Гречухиной, О. В. Кудрявцевой и Е. Ю. Яковлевой, где был оценен широкий спектр выгод от реализации таких проектов [Гречухина и др., 2016].

Помимо отечественных ученых изучением проблемы развития альтернативной энергетики в России занимаются и зарубежные исследователи. В частности, на основе критического дискурса-анализа русскоязычных статей, опубликованных на официальных сайтах различных государственных органов, были выявлены факторы, которые сдерживают развитие российского рынка ВИЭ или, наоборот, способствуют его развитию [Smeets, 2018].

Как известно, ухудшающееся состояние окружающей среды вынудило государства объединить усилия для предотвращения изменения климата. На конференциях ООН были приняты концептуальные документы, отражающие энергетические приоритеты, и важная роль в них отводится необходимости развития низкоуглеродной экономики и альтернативной энергетики.

Для России как крупного экспортера углеводородов на мировой рынок особенно важными являются результаты Парижского соглашения по климату [Paris agreement..., 2015]. В рамках этого соглашения ставилась задача борьбы с глобальным потеплением в мире и недопущение превышения его роста на 1,5 градуса в течение нашего столетия. Для достижения этой цели требовалось снизить выбросы CO₂ к 2030 г. примерно на 45%, а это, в свою очередь, предполагало в неявной форме сокращение потребления ископаемого углеводородного топлива и перестройку энергетических систем стран мира. В середине столетия благодаря принимаемым мерам должен был произойти переход к нейтральной с точки зрения углерода экономике. Климатические документы, принятые по итогам Парижского соглашения, определяли механизмы достижения поставленных целей.

Важно отметить, что процесс доработки и совершенствования документов происходит практически постоянно. В декабре 2018 г. в г. Катовице (Польша) проходила очередная конференция Рамочного секретариата по изменению климата, на которой более развернутое толкование получили некоторые направления реализации Парижского соглашения.

В свою очередь, в России также принимаются законы и стратегии развития страны, в которых выделяются положения, способствующие достижению ее устойчивого развития.

Российская статистика в области использования ВИЭ

В отличие от зарубежных стран Россия не достигла высоких показателей в области использования ВИЭ, что в определенной степени обусловлено как наличием на территории страны значительных запасов природного газа, нефти, угля, так и единой энергетической системы, одной из самых крупных в мире [Фортон, Попель, 2013].

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики, доля электроэнергии, произведенной генерирующими объектами ВИЭ (не считая гидроэлектростанции установленной мощности свыше 25 МВт), составляла 0,23% в 2017 г. [Технологическое развитие..., 2019]. Однако если при расчете данного показателя использовать данные Министерства энергетики РФ (общий объем выработки электроэнергии [Статистика..., 2019]) и НП «Совет рынка» (объем выработки электроэнергии на квалифицированных объектах ВИЭ [Рынок электроэнергии..., 2019]), то его значение составит 0,03% в 2017 г.

Динамика объемов выработки электроэнергии на квалифицированных объектах ВИЭ на подтвержденных сертификатах оптовом и розничном рынках за период 2014–2018 гг. представлена на рис. 1.

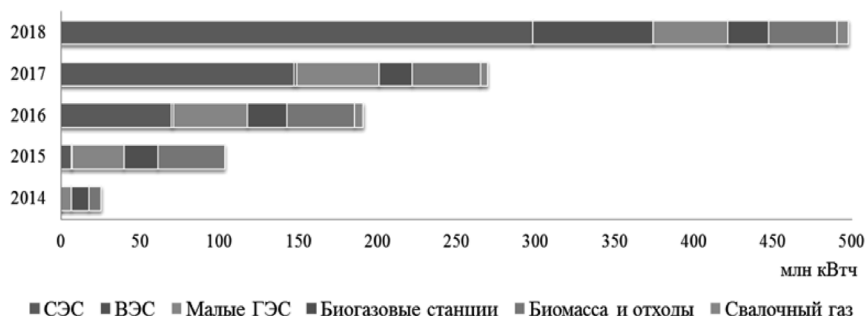


Рис. 1. Динамика объемов выработки электроэнергии на квалифицированных объектах ВИЭ в РФ

Источник: построено авторами по данным [Рынок электроэнергии..., 2019].

В частности, нереализованным остается значительный потенциал производства и использования биотоплива. Пилотные и демонстрационные проекты, реализованные в отдельных регионах России в предыдущие десятилетия, не получили масштабного развития вследствие отсутствия системной государственной поддержки. Особенную актуальность данное направление ВИЭ приобретает в условиях перепроизводства растениеводческой сельскохозяйственной продукции, наблюдаемого в РФ по последние годы. Оно способно снизить уровень переходящих запасов зерновых культур, реализация которых ограничена объемами потребления на внутрен-

нем рынке и сильной конкуренцией на внешних рынках. Объемы переходящих запасов зерновых культур за последние пять лет варьировались от 6,8 до 14,2 млн т, сказываясь на снижении цен и доходности сельхозпроизводителей [USDA FAS..., 2017, с. 32–33; USDA FAS..., 2018, с. 14–16].

Государственная поддержка возобновляемой энергетики

Опыт зарубежных стран показал, что для обеспечения дальнейшего развития возобновляемой энергетики и повышения уровня ее конкурентоспособности по сравнению с традиционными источниками необходима государственная поддержка.

В 2007 г. был принят ряд поправок в ФЗ № 35 «Об электроэнергетике», в которых была определена система государственной поддержки возобновляемой энергетики. Предполагалось внедрить мировой опыт по использованию системы надбавок к рыночной цене электроэнергии на оптовом рынке для генерирующих объектов, квалифицированных как генерирующие объекты, функционирующие на основе использования ВИЭ [Федеральный закон..., 2019].

Однако в 2011 г. был внесен очередной ряд поправок в ФЗ № 35 «Об электроэнергетике», изменивших систему государственной политики в отношении ВИЭ: введена поддержка через продажу мощности генерирующего объекта, функционирующего на основе использования ВИЭ, посредством заключения договоров поставки мощности [Федеральный закон..., 2019]. Одной из причин для смены системы государственной поддержки являлась проблема в разработке методики для определения размера надбавки, как было отмечено в пояснительной записке Министерства энергетики.

В 2013 г. в Постановлении от 28.05.2013 № 449 (ред. от 27.09.2018) «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности» (далее Постановление № 449) была предусмотрена поддержка ВИЭ через конкурсные отборы на рынке [Постановление..., 2018]. Были выделены три типа генерирующих объектов, являющихся объектами государственной поддержки: генерирующие объекты солнечной (далее — СЭС) и ветровой (далее — ВЭС) генерации и гидрогенерации менее 25 МВт (далее — ГЭС), действующие в ценовых зонах оптового рынка. В 2017 г. в дополнение к перечисленным выше типам генерирующих объектов был добавлен генерирующий объект, функционирующий на основе использования отходов производства и потребления (далее — ТБО).

Основные меры поддержки генерации на базе ВИЭ на розничном рынке электроэнергии были определены в Постановлении от 23.01.2015 № 47 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ по вопросам стимулирования использования возобновляемых источников энергии на розничных рынках электрической энергии» [Постановление..., 2015].

Однако отсутствовало поручение о разработке методики использования ВИЭ на изолированных территориях.

В 2016 г. было принято Постановление от 23.09.2016 № 961 «О порядке предоставления субсидий из федерального бюджета на государственную поддержку технологического присоединения генерирующих объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии», в котором установлены правила предоставления субсидий из федерального бюджета [Постановление..., 2016]. На начало 2019 г. только двум компаниям были выделены субсидии на компенсацию стоимости технологического присоединения [Решения о предоставлении субсидий..., 2019].

Таким образом, первая утвержденная мера государственной поддержки ВИЭ не была реализована на практике, так как отсутствовала методика расчета размера надбавки к рыночной цене. Система государственной поддержки ВИЭ была кардинально изменена посредством перехода к модели «плата за мощность». Впервые эта модель была применена в 2013 г. для проектов электрогенерации на оптовом рынке. Позднее были разработаны меры государственной поддержки и для розничного рынка, однако на начало 2019 г. нет доступных данных об их применении для анализа.

Достаточно серьезные проблемы сохраняются и в сфере регулирования отдельных сегментов энергетического рынка, связанных с развитием возобновляемой энергетики и производством альтернативных видов топлива. Например, в области разработки и реализации государственной политики по развитию производства и потребления транспортного биотоплива следует отметить принятый 28.11.2018 ФЗ № 448 «О внесении изменений в Федеральный закон «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» [Федеральный закон..., 2018]. Положения данного закона ввели в правовое поле понятие «биоэтанол» и закрепили отдельные нормы, связанные с регулированием его производства и оборота.

Принятие данного документа без разработки и имплементации дополнительных мер государственной поддержки неспособно простимулировать развитие отрасли транспортного биотоплива. В частности, Технический регламент Таможенного союза «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту» (ТР ТС 013/2011) допускает, но не обязывает производителей бензина использовать в качестве топливной добавки этанол [Решение Комиссии Таможенного союза..., 2017]. В то же время в странах ЕС производители топливных смесей обязаны использовать биоэтанол либо иные виды кислородосодержащих биотопливных добавок, снижающие показатели эмиссии парниковых газов транспортными средствами [Directive 2009/30/EC..., 2009]. В странах — лидерах по развитию отрасли

транспортного биотоплива применяются инструменты поддержки конечного производства, факторов производства, дистрибуции и потребления. В частности, в США (мировой лидер по производству биоэтанола) государственная поддержка осуществляется на всех стадиях жизненного цикла отрасли: от финансирования НИОКР и пилотных проектов, создания производственных мощностей и компенсации затрат поставщикам сырья до субсидирования спроса на транспортные средства, способные использовать топливные смеси с высоким содержанием биотоплива, компенсации затрат на модернизацию автозаправочных станций и применения тарифных инструментов защиты внутреннего рынка от импорта. В 2015 г. средний мировой показатель субсидий в сфере транспортного биотоплива составлял 0,28 долл. США на 1 литр биоэтанола и 0,30 долл. США на 1 литр биодизеля, а совокупные государственные расходы на развитие отрасли превысили 26 млрд долл. США [IEA., 2016]. Транспортное биотопливо является более дорогой альтернативой по сравнению с традиционными видами моторного топлива, поэтому стратегическое развитие данной отрасли в РФ напрямую зависит от применения в отечественной практике передового зарубежного опыта государственного управления отраслью. Однако развитие рынка биотоплива и генерации энергии из биологических источников энергии, в частности отходов, является необходимым звеном в цепочке овладения всем арсеналом современных технологий, позволяющим успешно развивать альтернативную энергетику.

Далее дадим количественную характеристику рынку возобновляемых источников энергии, сложившемуся в России на данный момент. В анализе мы не учитывали биотопливо, поскольку характеристика рынка пеллет (наиболее развитого сейчас в России биотоплива) была уже дана нами ранее [Кудрявцева и др., 2016], а удовлетворительный анализ рынка производства топлива из отходов на сегодняшний момент пока еще невозможен. Как было ранее отмечено, впервые государственная поддержка проектов возобновляемой энергетики была применена в 2013 г., поэтому на настоящее время для анализа доступны результаты шести отборов, проведенных в 2013–2018 гг.

За период 2013–2018 гг. в конкурсных отборах приняло участие 20 компаний. Для анализа информации о компаниях была использована информационная система «СПАРК». Во-первых, была проведена проверка на предмет изменения организационно-правовой формы или названия компании в течение 2013–2018 гг. Данная проверка проводилась с целью исключения повторов. Во-вторых, на конец 2018 г. три компании были недействующими и по факту не реализовали проекты, заявленные на конкурсных отборах. В дальнейшем они исключаются из анализа.

Анализ результатов конкурсных отборов был построен на расчете показателей, характеризующих концентрацию в отрасли, и оценке ее уровня (в данной работе периметр отрасли возобновляемой энергетики в России

ограничен компаниями, выигравшими конкурсные отборы по каждому из видов ВИЭ), а также выявлении доли государственной или зарубежной собственности в структуре собственников компаний, выигравших наибольшие объемы установленной мощности в конкурсных отборах.

Были поставлены следующие гипотезы для исследования:

- уровень концентрации в отрасли достаточно высокий: не все компании удовлетворяют требованиям для участия в конкурсных отборах и способны конкурировать с крупными компаниями по величине капитальных затрат на 1 кВт установленной мощности объекта ВИЭ;
- компании, в которых есть зарубежные собственники, занимающиеся возобновляемой энергетикой, обладают конкурентным преимуществом перед компаниями, у которых нет зарубежных собственников (может использоваться наработанный опыт зарубежного партнера);
- компании, в которых среди собственников есть государство, более успешны в конкурсных отборах.

Анализ уровня концентрации в отрасли возобновляемой энергетики

Уровень концентрации можно оценить с помощью кривой Лоренца (см рис. 2).

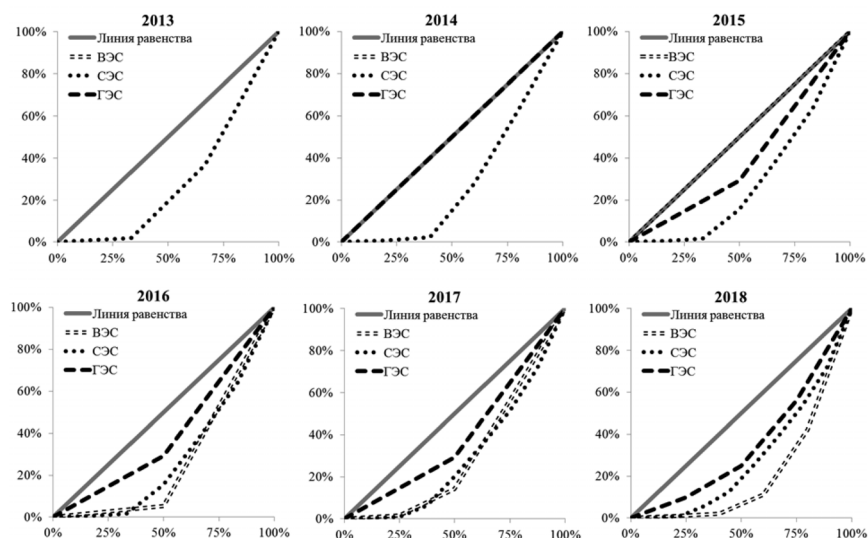


Рис. 2. Кривые Лоренца

Источник: построено авторами по данным [Результаты отборов проектов..., 2019].

Построенные кривые Лоренца по накопленным результатам конкурсных отборов, проведенных в период с 2013 по 2018 г., позволяют оценить уровень концентрации в отрасли в динамике. Наиболее неравномерное распределение рыночных долей между компаниями, участвовавшими в конкурсных отборах 2013–2018 гг., наблюдается в ветровой энергетике, поскольку на самую крупную компанию приходится примерно 58% отобранного планового объема установленной мощности. Однако кривые Лоренца некорректно отображают ситуацию, когда в конкурсном отборе выигрывает только одна компания, поэтому необходимо рассмотреть абсолютные показатели концентрации.

Для анализа уровня концентрации используются такие показатели, как:

- индекс концентрации CR_n , представляющий собой сумму долей n крупнейших компаний в отрасли. Однако в некоторых конкурсных отборах количество выигравших компаний было равно 1, поэтому авторами рассчитывался индекс концентрации CR_1 , показывающий долю крупнейшей компании в отрасли;
- индекс Герфендаля—Хиршмана, представляющий собой сумму квадратов долей всех компаний в отрасли. Данный показатель может быть разложен на две компоненты: $\frac{1}{N}$ и $N \cdot \sigma^2$, где N — количество компаний в отрасли, σ^2 — дисперсия распределения рыночных долей компаний;

- индекс Холла—Тайдмана, рассчитывающийся по формуле

$$HTI = \frac{1}{2 * \left(\sum_{i=1}^N R_i * s_i - 1 \right)}, \text{ где } N — \text{ количество компаний в отрасли, } R_i — \text{ ранг компании по убыванию ее доли в отрасли, } s_i — \text{ доля компании в отрасли [Вурс, Розанова, 2002, с. 26–28].}$$

Эти индексы были рассчитаны авторами для каждого года конкурсного отбора в разрезе каждого типа ВИЭ.

Анализ результатов расчетов показал, что:

- для некоторых годов проведения конкурсных отборов невозможно оценить уровень концентрации ввиду исключения компаний или отсутствия заявок;
- для некоторых годов проведения конкурсных отборов уровень концентрации равен единице, поскольку только одна компания выиграла в конкурсном отборе рассматриваемого года.

Для анализа динамики изменения уровня были рассчитаны эти же показатели на основе накопленных данных по итогам конкурсных отборов за периоды с 2013 по 2018 г., поскольку компании, выигравшие предыдущие конкурсные отборы, не уходят с рынка, занимаются реализацией проектов возобновляемой энергетики и могут продолжать участвовать в следующих конкурсных отборах. Результаты расчетов показателей представлены в табл. 1.

Показатели концентрации

Вид ВИЭ	2013 г.	2013– 2014 гг.	2013– 2015 гг.	2013– 2016 гг.	2013– 2017 гг.	2013– 2018 гг.
ВЭС						
Индекс концентрации <i>CRI</i>	-	-	1,000	0,946	0,436	0,579
Индекс Герфендаля—Хиршмана	-	-	1,000	0,897	0,384	0,439
Индекс Холла—Тайдмана	-	-	1,000	0,902	0,409	0,470
СЭС						
Индекс концентрации <i>CRI</i>	0,633	0,371	0,362	0,362	0,282	0,280
Индекс Герфендаля—Хиршмана	0,523	0,327	0,267	0,267	0,192	0,176
Индекс Холла—Тайдмана	0,565	0,348	0,293	0,293	0,211	0,193
ГЭС						
Индекс концентрации <i>CRI</i>	-	1,000	0,707	0,707	0,586	0,440
Индекс Герфендаля—Хиршмана	-	1,000	0,586	0,586	0,515	0,323
Индекс Холла—Тайдмана	-	1,000	0,631	0,631	0,547	0,355

Источник: рассчитано авторами по данным [Результаты отборов проектов..., 2019].

Анализ результатов расчетов, представленных в табл. 1, показал, что:

- для отрасли каждого вида ВИЭ характерен высокий уровень концентрации (по всем показателям), что объясняется незначительным количеством компаний, выигравших конкурсные отборы в течение 2013–2018 гг.;
- в рамках конкурсных отборов по каждому виду ВИЭ наблюдается позитивная динамика по уменьшению уровня концентрации: все больше компаний участвуют и выигрывают в конкурсных отборах;
- на конец 2018 г. только в отрасли ветровой энергетики была компания, которая выиграла более 50% планового объема установленной мощности, предлагавшегося на конкурсных отборах проектов ВЭС (оценка по индексу концентрации *CRI*);
- покомпонентный анализ индекса Герфендаля—Хиршмана показал, что наибольшую долю в этот показатель вносит компонента, отражающая количество компаний в отрасли, поскольку число компаний в отрасли каждого вида ВИЭ незначительно. В конкурсных отборах, проведенных за период 2013–2018 гг., по проектам ВЭС выиграло пять компаний, СЭС — девять; ГЭС — четыре;
- значения индекса Холла—Тайдмана согласуются со значениями рассмотренных выше показателей: в отрасли возобновляемой энергетики есть несколько крупных компаний при незначительном количестве компаний в отрасли в целом;

- наиболее благоприятная ситуация с точки зрения оценки уровня концентрации наблюдается в отрасли солнечной энергетики, поскольку конкурсные отборы по этому виду ВИЭ в наибольшей степени заинтересовали инвесторов.

Анализ структуры собственности компаний отрасли возобновляемой энергетики и их бизнес-процессов

Распределение компаний по наличию того или иного типа собственности представлено в табл. 2. Государственный тип собственности определялся как наличие среди собственников компаний с государственным участием, например ГК «Росатом», или наличие государства как одной из связанных сторон для компании, например Федеральное агентство по управлению государственным имуществом.

Таблица 2

Типы собственности в структуре владения компаний

Компания	Государственная	Частная (российские собственники)	Частная (зарубежные собственники)
АО «ВетроОГК»	+		
АО «ВетроОГК-2»	+	+	
АО «Красноярская ГЭС»	+	+	
ООО «Авелар Солар Технолоджи»	+	+	
ООО «Ветропарки ФРВ»	+	+	+
ООО «Грин Энерджи Рус»	+	+	
ООО «Солар кремниевые технологии»		+	
ООО «МРЦ Энергохолдинг»		+	
ООО «МЭК-Инжиниринг»		+	
ООО «НГБП»		+	
ООО «Солар Системс»		+	+
ООО «ЭнергоМИН»		+	
ООО «Южэнергострой»		+	
ПАО «РусГидро»	+	+	
ПАО «Т Плюс»		+	
ПАО «Фортум»		+	+
ПАО «Энел Россия»		+	+

Источник: составлено авторами по данным [Информационная система «СПАРК»..., 2019].

Анализ данных табл. 2 показывает, что почти для всех компаний отрасли, кроме АО «ВетроОГК», характерно наличие частной собственности в структуре владения. Лишь незначительное количество компаний имеют среди собственников иностранные компании. Однако три из четырех компаний с иностранным участием осуществляют свою деятельность в области ветровой энергетики. В конкурсных отборах проектов именно компании с государственным участием были более успешны и выиграли больший объем установленной мощности. Например, компания ООО «Ветропарки ФРВ», являющаяся примером государственно-частного партнерства государственной компании АО «Роснано» и частной компании с зарубежными собственниками ПАО «Фортум», выиграла более 55% от общего объема установленной мощности, предлагавшегося в рамках конкурсных отборов проектов ветровой энергетики.

Выводы и обсуждение

Проведенный анализ позволяет сделать некоторые самые предварительные выводы относительно перспектив формирования в России низкоуглеродной экономики и в том числе развития возобновляемой энергетики.

Во-первых, для России характерен чрезвычайно низкий в сравнении с развитыми странами уровень развития ВИЭ. Доля их в общем объеме электрогенерации (если в сферу анализа не включать крупные ГЭС) остается чрезвычайно низкой и составляет менее 1%. Тот потенциал, которым обладала страна в советский период развития, оказался давно утрачен. В рыночных условиях при наличии значительных сравнительных конкурентных преимуществ в сфере традиционных углеводородов у компаний и у государства не формируются достаточные стимулы для развития ВИЭ. В этих условиях государству необходимо создавать дополнительные стимулы для развития альтернативной энергетики, тем более что ранее по такому пути успешно шли другие государства. Вместе с тем анализ институциональной среды, регулирующей процессы перехода к низкоуглеродной экономике и развитию в России возобновляемой энергетики, показывает, что государственное регулирование данной сферы нередко оказывается противоречивым, а поддержка производителей ВИЭ недостаточной. Пока даже в масштабах локальных энергорынков в России не удастся сформировать модель эффективного низкоуглеродного развития.

Во-вторых, проведенный нами анализ выявил высокий уровень концентрации производителей в сфере ВИЭ. Особенно это характерно для ветрогенерации. Более того, для ветрогенерации типична не только высокая концентрации рынка, но и большая доля государственного участия на данном рынке. Более конкурентной является рыночная среда в отрасли солнечной энергетики. Однако и здесь заметно наличие большого числа

проблем. В российском сегменте развития возобновляемой электроэнергетики практически не представлен мелкий бизнес, нет автономной электрогенерации, осуществляемой домашними хозяйствами. Это проявляется в отсутствии как статистического учета данных процессов, так и мер государственной поддержки. Все это позволяет сделать вывод о риске нарастания отставания России в сфере развития возобновляемой электроэнергетики как минимум в одном сегменте рынка — автономной электрогенерации. Именно это направление сегодня является одним из наиболее перспективных в развитых странах, в частности в ЕС.

Наконец, вопрос технологической готовности России к развитию возобновляемой энергетики продолжает быть дискуссионным и требует дальнейших исследований и обсуждений. По мнению авторов, ключевой проблемой в развитии ВИЭ является не только и не столько институциональная среда, сколько отсутствие в России широкого использования собственных технологий и оборудования, обеспечивающих развитие данной отрасли. В сфере производства оборудования для ВИЭ многие проблемы решаются за счет закупок технологического оборудования за рубежом, или, как показал проведенный анализ, за счет создания совместной собственности, партнерства с зарубежными компаниями в производственной сфере. Такая ситуация характерна для солнечной и ветровой энергетики. Однако отсутствие собственных технологических решений, длительного опыта полного цикла производства оборудования для ВИЭ в дальнейшем приводит к возникновению еще одной проблемы — высокой стоимости эксплуатации и текущего обслуживания для солнечных и ветровых установок, неразвитости сервисных служб. Следствием становится усиление ценовой неконкурентоспособности ВИЭ в России. Сложно обеспечить текущую эффективную эксплуатацию систем, не владея полным циклом производства продукции.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РФФИ научного проекта 18-010-00974 А «Разработка модели управления ресурсным потенциалом территорий».

Список литературы

1. Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ (ред. от 01.01.2019) «Об электроэнергетике».
2. Федеральный закон от 28.11.2018 № 448-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции».
3. Постановление Правительства РФ от 28.05.2013 (ред. от 27.09.2018) № 449 «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности» (вместе с «Правилами определения цены на мощность генерирующих объектов, функционирующих на основе возобновляемых источников энергии»).

4. Постановление Правительства РФ от 23.01.2015 № 47 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ по вопросам стимулирования использования возобновляемых источников энергии на розничных рынках электрической энергии».
5. Постановление Правительства РФ от 23.09.2016 № 961 «О порядке предоставления субсидий из федерального бюджета на государственную поддержку технологического присоединения генерирующих объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии».
6. Решение Комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 № 826 (ред. от 30.06.2017) «О принятии технического регламента Таможенного союза «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту».
7. Вурос А. Д., Розанова Н. М. Экономика отраслевых рынков. — М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2002. — С. 253.
8. Гречухина И. А., Кудрявцева О. В., Яковлева Е. Ю. Эффективность развития рынка возобновляемых источников энергии в России // Экономика региона. — 2016. — Т. 12. — № 4. — С. 1167–1178.
9. Информационная система «СПАРК» // «СПАРК»: официальный сайт. URL: <http://www.spark-interfax.ru/> (дата обращения: 18.02.2019).
10. Копылов А. Е. Экономика ВИЭ. — М.: Грифон, 2015. — 365 с.
11. Кудрявцева О. В., Яковлева Е. Ю., Головин М. С. Особенности и перспективы отечественного рынка древесного биотоплива на фоне мировых тенденций // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. — 2016. — № 6. — С. 22–38.
12. Ланьшина Т. А., Кулаков А. В. Развитие возобновляемой энергетики в Китае: изучение опыта и выработка рекомендаций для России // Теплоэнергетика. — 2017. — № 7. — С. 73–82.
13. Результаты отборов проектов // ОАО «АТС»: официальный сайт. URL: <http://www.atsenergo.ru/vie/proresults> (дата обращения: 18.02.2019).
14. Решения о предоставлении субсидий из федерального бюджета на государственную поддержку технологического присоединения генерирующих объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии // Министерство энергетики РФ: официальный сайт. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/12223> (дата обращения: 18.02.2019).
15. Рынок электроэнергии и мощности, возобновляемые источники энергии // Ассоциация «НП «Совет рынка»: официальный сайт. URL: <https://www.npsr.ru/ru/market/vie/index.htm> (дата обращения: 18.02.2019).
16. Статистика Министерства энергетики РФ // Министерство энергетики РФ: официальный сайт. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/12223> (дата обращения: 18.02.2019).
17. Технологическое развитие отраслей экономики // Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/technol/5-3.xls (дата обращения: 18.02.2019).
18. Фортвов В. Е., Попель О. С. Возобновляемые источники энергии в мире и в России. // Материалы Первого международного форума «Возобновляемая энергетика. Пути повышения энергетической и экономической эффективности REENFOR-2013». 22–23 октября 2013 г. / под ред. д.т.н. О. С. Попеля. — М.: ОИВТ РАН, 2013. — С. 12–23.

19. *Allan G., McGregor P., Swales K.* Greening regional development: employment in low-carbon and renewable energy activities // *Regional Studies*. — 2017. — Vol. 51. — Issue 8. — P. 1270–1280.
20. *Bernardo G., D'Alessandro S.* Systems-dynamic analysis of employment and inequality impacts of low-carbon investments // *Environmental Innovation and Societal Transitions*. — 2016. — Vol. 21. — P. 123–144.
21. *Capros P., Tasios N., Marinakis A.* Very high penetration of renewable energy sources to the European electricity system in the context of model-based analysis of an energy roadmap towards a low carbon EU economy by 2050 // 9th International Conference on the European Energy Market European Energy Market (EEM), 2012. — P. 1–8.
22. Directive 2009/30/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 98/70/EC as regards the specification of petrol, diesel and gas-oil and introducing a mechanism to monitor and reduce greenhouse gas emissions and amending Council Directive 1999/32/EC as regards the specification of fuel used by inland waterway vessels and repealing Directive 93/12/EEC. URL: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0088:0113:EN:PDF> (дата обращения: 18.02.2019).
23. IEA / World Energy Outlook 2016. OECD/IEA. — Paris, 2016. — P. 488.
24. IRENA and related meetings during World Future Energy Summit (WFES) 2016 // IRENA: official site. URL: http://remember.irena.org/sites/Documents/Shared%20Documents/6th%20Assembly/Schedules%20and%20dinner%20invite/WFES_complete.pdf. (дата обращения: 18.02.2019).
25. Paris agreement adopted on Conference of the Parties Framework convention on climate change, 12 December 2015 // UN: official site. URL: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/LTD/G15/283/07/pdf/G1528307.pdf?OpenElement> (дата обращения: 18.02.2019).
26. Renewables 2018 Global Status Report, REN21, 2018 [Электронный ресурс]. URL: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2018/06/17-8652_GSR2018_FullReport_web_final_.pdf
27. *Smeets N.* The Green Menace: Unraveling Russia's elite discourse on enabling and constraining factors of renewable energy policies // *Energy Research & Social Science*. — 2018. — Vol. 40. — P. 244–256.
28. USDA FAS // Russian Federation Grain and Feed Annual 2017, 4/14/2017. — P. 32–33.
29. USDA FAS // Russian Federation Grain and Feed Update, 7/20/2018. — P. 14–16.
30. *Weber G., Cabras I.* The transition of Germany's energy production, green economy, low-carbon economy, socio-environmental conflicts, and equitable society // *Journal of Cleaner Production*. — 2017. — Vol. 167. — P. 1222–1231.
31. *Zhan M., Yang Y.* On Analysis of Suggestions on the Development of China's Renewable Energy Industry Based on «Low-Carbon Economy» // 2010 International Conference on Management and Service Science Management and Service Science (MASS). — 2010. — P. 1–4.

The List of References in Cyrillic Transliterated into Latin Alphabet

1. Federal'nyj zakon ot 26.03.2003 № 35-FZ (red. ot 01.01.2019) «Ob jelektrojenergetike».

2. Federal'nyj zakon ot 28.11.2018 № 448-FZ «O vnesenii izmenenij v Federal'nyj zakon «O gosudarstvennom regulirovanii proizvodstva i oborota jetilovogo spirta, alkohol'noj i spirtosoderzhashhej produkcii i ob ogranichenii potreblenija (raspitija) alkohol'noj produkcii».
3. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 28.05.2013 (red. ot 27.09.2018) № 449 «O mehanizme stimulirovanija ispol'zovanija vozobnovljaemyh istochnikov jenerгии na op-tovom rynke jelektricheskoy jenerгии i moshhnosti» (vmeste s «Pravilami oprede-lenija ceny na moshhnost' generirujushhih ob#ektov, funkcionirujushhih na osnove vozobnovljaemyh istochnikov jenerгии»).
4. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 23.01.2015 № 47 «O vnesenii izmenenij v nekoto-rye akty Pravitel'stva RF po voprosam stimulirovanija ispol'zovanija vozobnovljae-myh istochnikov jenerгии na roznichnyh rynkah jelektricheskoy jenerгии».
5. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 23.09.2016 № 961 «O porjadke predostavlenija subsidij iz federal'nogo bjudzeta na gosudarstvennuju podderzhku tehnologich-eskogo prisoedinenija generirujushhih ob#ektov, funkcionirujushhih na osnove is-pol'zovanija vozobnovljaemyh istochnikov jenerгии».
6. Reshenie Komissii Tamozhennogo sojuza ot 18.10.2011 № 826 (red. ot 30.06.2017) «O prinjatii tehničeskogo reglamenta Tamozhennogo sojuza «O trebovanijah k avtomobil'nomu i aviacionnomu benzinu, dizel'nomu i sudovomu toplivu, toplivu dlja reaktivnyh dvigatelej i mazutu».
7. *Vuros A. D., Rozanova N. M.* Jekonomika otraslevykh rynkov. — M.: Jekonomičeskij fakul'tet MGU, TEIS, 2002. — S. 253.
8. *Grechuhina I. A., Kudrjavceva O. V., Jakovleva E. Ju.* Jefferktivnost' razvitiya rynka vozobnovljaemyh istochnikov jenerгии v Rossii // Jekonomika regiona. — 2016. — T. 12. — № 4. — S. 1167–1178.
9. Informacionnaja sistema «SPARK» // «SPARK»: oficial'nyj sajt. URL: <http://www.spark-interfax.ru/> (data obrashhenija: 18.02.2019).
10. *Kopylov A. E.* Jekonomika VIJe. — M.: Grifon, 2015. — 365 c.
11. *Kudrjavceva O. V., Jakovleva E. Ju., Golovin M. S.* Osobennosti i perspektivy otechestvennogo rynka drevesnogo biotopliva na fone mirovykh tendencij // Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 6: Jekonomika. — 2016. — № 6. — S. 22–38.
12. *Lan'shina T. A., Kulakov A. V.* Razvitie vozobnovljaemoj jenergetiki v Kitae: izučenie opyta i vyrabotka rekomendacij dlja Rossii // Teplojenergetika. — 2017. — № 7. — S. 73–82.
13. Rezul'taty otborov proektov // OAO «ATS»: oficial'nyj sajt. URL: <http://www.at-senergo.ru/vie/proresults> (data obrashhenija: 18.02.2019).
14. Reshenija o predostavlenii subsidij iz federal'nogo bjudzeta na gosudarstvennuju podderzhku tehnologičeskogo prisoedinenija generirujushhih ob#ektov, funkcionirujushhih na osnove ispol'zovanija vozobnovljaemyh istochnikov jenerгии // Ministerstvo jenergetiki RF: oficial'nyj sajt. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/12223> (data obrashhenija: 18.02.2019).
15. Rynok jelektrojenerгии i moshhnosti, vozobnovljaemye istochniki jenerгии // Asso-ciacija «NP «Sovet rynka»: oficial'nyj sajt. URL: <https://www.np-sr.ru/ru/market/vie/index.htm> (data obrashhenija: 18.02.2019).
16. Statistika Ministerstva jenergetiki RF // Ministerstvo jenergetiki RF: oficial'nyj sajt. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/12223> (data obrashhenija: 18.02.2019).

17. Tehnologicheskoe razvitie otraslej jekonomiki // Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki: oficial'nyj sayt. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/tech-nol/5-3.xls (data obrashhenija: 18.02.2019).
18. *Fortov V. E., Popel' O. S.* Vozobnovljaemye istochniki jenergii v mire i v Rossii. // Materialy Pervogo Mezhdunarodnogo foruma «Vozobnovljaemaja jenergetika. Puti povyshenija jenergeticheskoy i jekonomicheskoy jeffektivnosti REENFOR-2013». 22–23 oktjabrja 2013 g./ pod red. d.t.n Popelja O. S. — M.: OIVT RAN, 2013. — S. 12–23.