



Развитие микрогенерации на основе ВИЭ как фактор декарбонизации и экономического роста в России

Л.К. Бабичева¹
Е.В. Непринцева²
С.А. Шубин³

¹ Ассоциация развития возобновляемой энергетики (Москва, Россия)

² Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» (Москва, Россия)

³ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия)

Аннотация

Базируясь на анализе отечественного и зарубежного опыта развития рынка микрогенерации на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), авторы приходят к выводу, что за счет реализации продуманной промышленной политики возможно обеспечить ускоренный переход к безуглеродной экономике и стимулировать экономический рост. Предпосылки исследования – обязательства России по достижению углеродной нейтральности к 2060 году. Цель исследования – оценить перспективы и барьеры, сдерживающие развитие возобновляемой микрогенерации на основе ВИЭ.

В статье были использованы обобщение, сравнение, анализ эмпирических данных развития рынка микрогенерации в России и за рубежом, сделан расчет стоимости солнечной электростанции и проведено сравнение с существующими тарифами на низком напряжении для малого и среднего бизнеса. Определены наиболее действенные инструменты промышленной политики в области развития рынка микрогенерации на основе ВИЭ.

Ключевые слова: промышленная политика, ВИЭ, микрогенерация, безуглеродная экономика.

Для цитирования:

Бабичева Л.К., Непринцева Е.В., Шубин С.А. (2021). Развитие микрогенерации на основе ВИЭ как фактор декарбонизации и экономического роста в России. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 12(3): 236–241. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-3-236-241.

Developing microgeneration based on RES as a driver of decarbonisation and economic growth in Russia

L.K. Babicheva¹
E.V. Neprintseva²
S.A. Shubin³

¹ Russia Renewable Energy Development Association (Moscow, Russia)

² Moscow State University of Technology «STANKIN» (Moscow, Russia)

³ Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia)

Abstract

Having analysed the domestic and foreign experience of developing the market of microgeneration based on renewable energy sources (RES) the authors conclude that a smart industrial policy can ensure an expedited transition to zero-carbon economy and stimulate economic growth. Research background – Russia's commitment to achieve carbon neutrality by 2060. Research purpose – assessing the prospects and barriers in the development of microgeneration based on RES. Methods – generalising, comparing, analysing empirical evidence of microgeneration market development in Russia and abroad, calculating the levelized cost of electricity (LCOE) of a solar plant and comparing it with current low voltage tariffs for small and medium-sized businesses. Results and novelty – the authors have determined the most effective industrial policy tools for developing the market of microgeneration based on RES.

Keywords: industrial policy, RES, microgeneration, zero-carbon economy.

For citation:

Babicheva L.K., Neprintseva E.V., Shubin S.A. (2021). Developing microgeneration based on RES as a driver of decarbonisation and economic growth in Russia. *Strategic Decisions and Risk Management*, 12(3): 236-241. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-3-236-241. (In Russ.)

Введение

В настоящее время около 80% стран мира приняли на себя обязательства по достижению углеродной нейтральности к конкретному сроку¹. Россия определила, что достигнет указанной цели к 2060 году. При этом Президент РФ В.В. Путин поручил Правительству РФ при разработке Стратегии социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года предусмотреть сокращение накопленного с 2021 по 2050 год объема чистой эмиссии парниковых газов в РФ до более низких значений по сравнению с показателями Европейского союза².

Одним из значимых источников выбросов CO₂ в мире является отрасль жилищно-коммунального хозяйства. В 2020 году эксплуатация зданий и сооружений сформировала около 30% мирового спроса на энергоресурсы, а выбросы от эксплуатации зданий и сооружений составили около 28% от общих мировых выбросов CO₂, связанных с энергетикой [Global status report..., 2021]. Действенным инструментом снижения углеродного следа зданий и сооружений наряду с повышением энергоэффективности и энергосбережения является перевод энергоснабжения на объекты микрогенерации на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

В статье проведен эмпирический анализ мирового опыта развития микрогенерации на основе ВИЭ начиная с 2010-х годов. Выявлены факторы, стимулирующие и препятствующие развитию рынка микрогенерации, определены наиболее действенные инструменты поддержки развития микрогенерации, применимые к отечественному рынку.

Проведена оценка потенциала развития рынка микрогенерации в Российской Федерации. Осуществлен анализ стоимости солнечной электростанции для различных регионов России, на основе ее сравнения с тарифами на низком напряжении для малого и среднего бизнеса сделаны выводы о перспективах развития микрогенерации в России, и определены основные инструменты промышленной политики на данном рынке.

1. Стимулы и препятствия развития микрогенерации за рубежом

Мировой опыт свидетельствует о том, что развитие микрогенерации на базе ВИЭ преимущественно направлено на решение двух основных задач: снижение негативного влияния на окружающую среду и получение положительных экономических эффектов. В исследовании [Motyka et al., 2020] приводятся результаты опроса частных домовладельцев США: 68% опрошенных желают снизить свой углеродный след, при этом 53% опрошенных заявили, что крайне важно, чтобы часть потребляемой ими электроэнергии была произведена на основе ВИЭ. Бизнес также все больше ориентирован на экологическую повестку и стремится внедрять

технологии на базе ВИЭ в своей деятельности, и этот тренд будет сохранен в долгосрочной перспективе.

Опрос 291 жителя в Великобритании [Balcombe et al., 2014] показал, что в качестве главных мотивов применения микрогенерации рассматривались экономические выгоды и желание снизить негативное влияние на экологию. Авторы [Nakon et al., 2018] в своем исследовании также приходят к выводу, что наличие схем государственной поддержки ускорило развитие микрогенерации в Германии, Великобритании и Норвегии. Для Германии и Великобритании значительной движущей силой роста этого направления была декарбонизация. В Норвегии же низкая экономическая поддержка и низкие цены на электроэнергию ограничили число просьюмеров. Тем не менее снижение цен на солнечные электростанции способствует росту объемов вводов микрогенерации. При этом цены на электроэнергию и зеленые тарифы играют даже менее заметную роль по сравнению со стоимостью объектов микрогенерации [Pearce, Slade, 2018]. Наличие зеленых тарифов лишь способствует более раннему развитию микрогенерации, объемы которой росли бы в любом случае, поскольку цены на нее будут продолжать снижаться в долгосрочной перспективе.

В свою очередь наиболее существенными барьерами развития микрогенерации на основе ВИЭ авторами работы [Balcombe et al., 2014] были признаны также экономические аспекты реализации проекта: высокие капитальные затраты, неподходящая конфигурация дома, недостаточная потенциальная выгода, а также риск потери денег при переезде в другой дом. Вторым по важности препятствием развития микрогенерации названа сложность в поиске достоверной информации, необходимой для принятия решения.

Аналогичные выводы относительно важности наличия доступной и достоверной информации о микрогенерации содержатся в работе [Palm, 2018]. С 2008 по 2014 год рынок фотоэлектрических систем в Швеции рос благодаря введению субсидий. Однако начиная с 2014 года появились барьеры, серьезно затормозившие темпы развития микрогенерации.

Таблица 1
Факторы, оказывающие существенное влияние на развитие рынка микрогенерации на основе ВИЭ
Table 1
Factors of considerable importance for the development of microgeneration based on RES

Основные факторы	Возможные инструменты государственной политики	Эффекты
Экономические стимулы, такие как снижение капитальных затрат и затрат на монтаж оборудования	Субсидирование производителей оборудования	Развитие отечественного промышленного кластера ВИЭ
Перспектива получения дополнительной финансовой выгоды	Налоговые льготы для конечных потребителей	Стимулирование спроса на микрогенерацию на основе ВИЭ
Доступность и достоверность информации о микрогенерации	Информирование о существующих экономических стимулах и возможностях использования ВИЭ	

¹ Около 80% стран мира обозначили сроки по достижению углеродной нейтральности (2021). ТАСС, 31 октября. URL: <https://tass.ru/obschestvo/12812589>.

² Пункт 14 Перечня поручений по реализации Послания Президента РФ Федеральному Собранию РФ от 21.04.2021 № Пр-753.

нерации в стране, такие как возросшая административная нагрузка и трудности с поиском достоверной информации, в том числе о том, какие есть надежные профессиональные компании-установщики и сколько будет получать домохозяйство при продаже электроэнергии в сеть.

Эти выводы подтверждают и другие авторы, которые отмечают, что доступ к надежной информации имеет важное значение [Simpson, Clifton, 2015; Nakon et al., 2018], а рост рынка микрогенерации стимулирует предоставление экспертных знаний и технических решений для облегчения процедур вовлечения новых домохозяйств на рынок микрогенерации [Korsnes, Throndsen, 2021].

По результатам исследования международного опыта в табл. 1 приведены наиболее значимые факторы, оказывающие существенное влияние на развитие рынка микрогенерации на основе ВИЭ, и возможные инструменты государственной политики, которые позволяют стимулировать развитие данного сектора экономики, обеспечив экономический рост и достижение углеродной нейтральности.

2. Инструменты стимулирования развития микрогенерации на основе ВИЭ, применяемые в России

В декабре 2019 года вступил в силу Федеральный закон о микрогенерации 471-ФЗ³, установивший в отношении любого физического или юридического лица, обладающего объектом микрогенерации, право отдавать излишки электроэнергии в сеть. При этом энергосбытовая организация обязана купить данную электроэнергию.

2 марта 2021 года вышло постановление Правительства РФ № 299, определяющее особенности правового регулирования отношений по функционированию объектов микрогенерации и их взаимодействия с сетевыми и энергосбытовыми компаниями⁴.

Согласно принятым документам, владелец объекта микрогенерации должен выполнить действия, представленные на рис. 1.

При осуществлении технологического присоединения сетевая компания безвозмездно устанавливает прибор учета – специальный двунаправленный счетчик, который должен

обеспечивать почасовые измерения активной и реактивной энергии в сетях переменного тока и благодаря которому энергосбытовая компания сможет удаленно анализировать количество потребляемой и вырабатываемой микрогенератором энергии.

Плата за техприсоединение для объектов микрогенерации в настоящее время является льготной и предполагает плату только за «бумагу» в размере не более 7,6 долл. при условии, что расстояние от границ участка до объектов электросетевого хозяйства составляет не более 300 м в городах и не более 500 м – в сельской местности⁵.

Механизм работы объекта микрогенерации основан на том, что выработанная электроэнергия в первую очередь идет на покрытие нагрузки потребителя, а та часть электроэнергии, которая оказалась в этот момент «лишней», поступает во внешнюю сеть, играющую в данном случае роль внешнего огромного накопителя энергии. Затем потребитель в нужный момент «забирает» свои излишки на условиях взаимозачета (сальдирования) или осуществляет ее реализацию и получает оплату за нее.

В качестве дополнительного стимулирующего механизма кроме возможности снижения объемов приобретаемой электроэнергии и реализации возникающих излишков до 2029 года продажа энергии владельцем объекта микрогенерации не облагается налогом на доходы физических лиц (в зависимости от дохода физического лица – 13 или 15%).

Серьезным недостатком реализованного механизма развития микрогенерации является то, что он не распространяется на многоквартирные дома.

Ожидалось, что введение рассмотренного механизма стимулирования микрогенерации приведет к ее взрывному росту. Но этого не произошло – по большей части по причине недостаточного информирования населения о преимуществах данного инструмента.

3. Оценка потенциала развития рынка микрогенерации в России

Достоверно оценить текущий уровень развития рынка микрогенерации на основе ВИЭ в России достаточно сложно, учитывая, что все его игроки являются неболь-

Рис. 1. Порядок получения статуса микрогенерации
Fig. 1. Procedure for obtaining the microgeneration status



³ Федеральный закон от 27.12.2019 № 471-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “Об электроэнергетике” в части развития микрогенерации». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912280019>.

⁴ Постановление Правительства РФ от 02.03.2021 № 299 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в части определения особенностей правового регулирования отношений по функционированию объектов микрогенерации». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202103060015>.

⁵ Постановление Правительства РФ от 27.12.2004 № 861 «Об утверждении Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51030/.

шими компаниями, которые не публикуют свои данные, а государственная статистика вводов объектов микрогенерации не ведется. По имеющимся приблизительным оценкам, в 2014–2020 годах в этом секторе было установлено до 100 МВт солнечных электростанций (а отечественный рынок представлен преимущественно именно фотоэлектрическими установками). При этом основной объем введенной микрогенерации на основе ВИЭ пришелся на 2020 год и составил 50–60 МВт [Ланьшина, 2021]. Большая доля этого объема установлена на объектах юридических лиц, на частных лиц приходится 10–15 МВт⁶.

На сегодняшний день микрогенерация в России еще не успела получить широкого распространения, однако потенциал рынка микрогенерации на базе ВИЭ оценивается как весьма существенный, несмотря на то что понимания реальных масштабов установленной мощности уже реализованных проектов нет.

По экспертным оценкам, объемы ввода микрогенерации на основе ВИЭ в России начиная с 2021 года и в течение ближайших пяти лет составят 150–200 МВт в год, а оборот рынка достигнет порядка 140 млн долл. [Рынок возобновляемой энергетики., 2021]. По другим оценкам, микрогенерация на основе ВИЭ может обеспечить дополнительно 0,6 ГВт генерирующих мощностей [Хохлов и др., 2018]. Всего же достижимый потенциал рынка микрогенерации на основе ВИЭ без негативного воздействия на энергосистему оценивается экспертами до 15 ГВт [Роженко, 2018; Лоссе и др., 2019]. При этом Минэнерго России ожидает незначительного прироста объемов микрогенерации – в размере 15–30 МВт в год⁷.

Основными драйверами роста рынка микрогенерации в России являются увеличение цен на электроэнергию и снижение стоимости оборудования ВИЭ. По данным

Ассоциации гарантирующих поставщиков и энергосбытовых компаний, полная стоимость электроэнергии в России в зависимости от региона находится в диапазоне 0,08–0,15 долл./кВт*ч.⁸ К 2025 году в некоторых регионах тарифы могут вырасти до 0,2 долл./кВт*ч [Ланьшина, 2021]. Это побуждает потребителей электроэнергии искать альтернативы энергоснабжения, одной из которых является строительство собственной микрогенерации на основе ВИЭ.

В Краснодарском крае, Калмыкии, Алтае, Волгоградской области цена электроэнергии для компаний малого и среднего бизнеса на сетях низкого напряжения находится в районе 0,8–0,12 долл./кВт*ч, а цена электроэнергии (Levelized Cost of Electricity, LCOE), выработанной с использованием микрогенерации на основе фотоэлектрических элементов, по нашим оценкам, составляет порядка 0,08 долл./кВт*ч. В долгосрочной перспективе данный разрыв будет только увеличиваться за счет роста цен на электроэнергию из энергосистемы и снижения стоимости оборудования ВИЭ (рис. 2).

Учитывая отмеченные тенденции на отечественном рынке микрогенерации на основе ВИЭ, дополнительные механизмы для стимулирования его развития со стороны государства потребуются только в случае существования заинтересованности в более высоких темпах декарбонизации сферы жилищно-коммунального хозяйства и реализации промышленной политики, направленной на усиление российского сектора промышленности возобновляемой энергетики.

С учетом того что налоговые льготы для собственников микрогенерации уже предусмотрены, для достижения указанных целей по декарбонизации и обеспечения экономического роста промышленная политика должна предусматривать включение инструментов субсидирования отечественной промышленности возобновляемой энергетики, снижение трансакционных издержек, связанных с поиском добросовестных поставщиков, а также информирование потребителей о преимуществах использования собственной микрогенерации на основе ВИЭ.

Рис. 2. Стоимость солнечной электроэнергии и электроэнергии из сети для регионов России в 2021 году
Fig. 2. Value of solar power and electric power from the grid in Russian regions in 2021



Заключение

Проведенный анализ потенциала развития микрогенерации на основе ВИЭ в России свидетельствует о том, что данный сектор может стать одним из инструментов снижения выбросов CO₂ в жилищно-коммунальной сфере и российской экономике в целом. Кроме того, применение инструментов стимулирования развития рынка микрогенерации на основе ВИЭ, показавших свою эффективность за рубежом, позволит существенно ускорить процессы декарбонизации и обеспечить экономический рост национальной экономики.

⁶ Шахрай И.С. Рынка просто нет – его надо создать (2021). *Коммерсантъ*, 57. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4753144>.

⁷ Солнце наших крыш (2021). *Коммерсантъ*, 57. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4753266>.

⁸ База тарифов на электроэнергию. URL: <https://time2save.ru/calculators/nereguliruemie-ceni-na-elektroenergiu>.

Литература

1. Ланьшина Т. (2021) *Несубсидируемый рынок солнечной энергетики в России: в ожидании взрывного роста*. М.: Ассоциация «Цель номер семь».
2. Лоссе У., Андреева Т., Брюкманн Р., Таллат-Кельпшайте Ю., Блайн К., Урбшат К. (2019). Возможности для солнечной энергетики в России. Берлин: Эclareон ГмБХ. URL: https://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/user_upload/Enabling_PV_Russia_RU.pdf.
3. Роженко С. (2018). Революция крыш. Как снизить цены на зеленую энергию в России». *Forbes.ru*. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/356227-revolyuciyaкрыш-kak-snizit-ceny-na-zelenuyu-energiyu-v-rossii>.
4. Рынок возобновляемой энергетики России: текущий статус и перспективы развития (2021). *Информационный бюллетень АРВЭ*. URL: <https://trreda.ru/information-bulletin-july2021>.
5. Хохлов А., Мельников Ю., Веселов Ф., Холкин Д., Дацко К. (2018). *Распределенная энергетика в России: потенциал развития*. М.: Центр энергетике Московской школы управления SKOLKOVO. URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_DER-3.0_2018.02.01.pdf.
6. Balcombe P., Rigby D., Azapagic A. (2014). Investigating the importance of motivations and barriers related to microgeneration uptake in the UK. *Applied Energy*, 130: 403-418. URL: doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.05.047.
7. *Global status report for buildings and construction: Towards a Zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector* (2021). United Nations Environment Programme. Nairobi. URL: https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC_Buildings-GSR-2021_BOOK.pdf.
8. Hakon T., Inderberg J., Tews K. (2018). Is there a prosumer pathway? Exploring household solar energy development in Germany, Norway, and the United Kingdom. *Energy Research & Social Science*, 42: 258-269. URL: doi.org/10.1016/j.erss.2018.04.006.
9. Korsnes M., Throndsen W. (2021). Smart energy prosumers in Norway: Critical reflections on implications for participation and everyday life. *Journal of Cleaner Production*, 306. URL: doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127273.
10. Motyka M., Thomson J., Hardin K., Sanborn S. (2020). *Energy management: Paused by pandemic, but poised to prevail*. Deloitte. Deloitte resources 2020 study. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/power-and-utilities/energy-study-of-businesses-and-residential-consumers.html>.
11. Palm J. (2018). Household installation of solar panels – Motives and barriers in a 10-year perspective. *Energy Policy*, 113: 1–8. URL: doi.org/10.1016/j.enpol.2017.10.047.
12. Pearce P., Slade R. (2018). Feed-in tariffs for solar microgeneration: Policy evaluation and capacity projections using a realistic agent-based model. *Energy Policy*, 116: 95–111. URL: doi.org/10.1016/j.enpol.2018.01.060.
13. Simpson G., Clifton J. (2015). The emperor and the cowboys: The role of government policy and industry in the adoption of domestic solar microgeneration systems. *Energy Policy*, 81: 141–151. URL: doi.org/10.1016/j.enpol.2015.02.028.

References

1. Lanshina T. (2021). *Non-subsidised Russian market of solar energy: Expecting an explosive growth*. Moscow, Association “Target Number Seven”. (In Russ.)
2. Losse U., Andreeva T., Bryukmann R., Tallat-Kelpšaitė J., Blajin C., Urbshat C. (2019). *Enabling PV in Russia*. Berlin, Eclareon GmbH. URL: https://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/user_upload/Enabling_PV_Russia_RU.pdf. (In Russ.)
3. Rozhenko S. (2018). Revolution of roofs. How to reduce the ‘green’ power prices in Russia. *Forbes.ru*. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/356227-revolyuciyaкрыш-kak-snizit-ceny-na-zelenuyu-energiyu-v-rossii>. (In Russ.)
4. Russian market of renewable energy: Current state and development prospects (2021). *RREDA Information Bulletin*. URL: <https://trreda.ru/information-bulletin-july2021>. (In Russ.)
5. Khokhlov A., Melnikov Yu., Veselov F., Kholkin D., Datsko K. (2018). *Distributed power generation in Russia: Development potential*. Moscow, Energy Centre of the Moscow School of Management SKOLKOVO. URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_DER-3.0_2018.02.01.pdf. (In Russ.)
6. Balcombe P., Rigby D., Azapagic A. (2014). Investigating the importance of motivations and barriers related to microgeneration uptake in the UK. *Applied Energy*, 130: 403-418. URL: doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.05.047.
7. *Global status report for buildings and construction: Towards a Zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector* (2021). United Nations Environment Programme. Nairobi. URL: https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC_Buildings-GSR-2021_BOOK.pdf.
8. Hakon T., Inderberg J., Tews K. (2018). Is there a prosumer pathway? Exploring household solar energy development in Germany, Norway, and the United Kingdom. *Energy Research & Social Science*, 42: 258-269. URL: doi.org/10.1016/j.erss.2018.04.006.
9. Korsnes M., Throndsen W. (2021). Smart energy prosumers in Norway: Critical reflections on implications for participation and everyday life. *Journal of Cleaner Production*, 306. URL: doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127273.
10. Motyka M., Thomson J., Hardin K., Sanborn S. (2020). *Energy management: Paused by pandemic, but poised to prevail*. Deloitte. Deloitte resources 2020 study. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/power-and-utilities/energy-study-of-businesses-and-residential-consumers.html>.
11. Palm J. (2018). Household installation of solar panels - Motives and barriers in a 10-year perspective. *Energy Policy*, 113: 1-8. URL: doi.org/10.1016/j.enpol.2017.10.047.

12. Pearce P., Slade R. (2018). Feed-in tariffs for solar microgeneration: Policy evaluation and capacity projections using a realistic agent-based model. *Energy Policy*, 116: 95-111. URL: doi.org/10.1016/j.enpol.2018.01.060.
13. Simpson G., Clifton J. (2015). The emperor and the cowboys: The role of government policy and industry in the adoption of domestic solar microgeneration systems. *Energy Policy*, 81: 141-151. URL: doi.org/10.1016/j.enpol.2015.02.028.

Информация об авторах

Лилия Камилевна Бабичева

Аналитик Ассоциации развития возобновляемой энергетики (Москва, Россия).

Область научных интересов: энергетическая трансформация отечественной и зарубежных экономик, рынки электрической энергии и мощности, возобновляемые источники энергии, фотоэлектричество, системы хранения энергии, распределенная генерация.

lilia.babicheva96@gmail.com

Елена Викторовна Непринцева

Кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления предприятием, Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» (Москва, Россия).

Область научных интересов: макроэкономика, промышленная политика, антимонопольное регулирование, электроэнергетика.

elvin-a@list.ru

Станислав Александрович Шубин

Кандидат экономических наук, доцент департамента менеджмента и инноваций факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия).

Область научных интересов: рынки электрической энергии и мощности, теплоснабжение и ЖКХ, промышленная политика, антимонопольное регулирование.

sashubin@fa.ru

About the authors

Lilia K. Babicheva

Analyst, Russia Renewable Energy Development Association (Moscow, Russia).

Research interests: energy transformation of domestic and foreign economies, electricity and power markets, renewable energy sources, photovoltaic, energy storage systems, distributed generation.

lilia.babicheva96@gmail.com

Elena V. Neprintseva

Candidate of economic sciences, associate professor at the Department of Economics and Enterprise Management Moscow State University of Technology "STANKIN" (Moscow, Russia).

Research interests: macroeconomics, industrial policy, antitrust regulation, electricity.

elvin-a@list.ru

Stanislav A. Shubin

Candidate of economic sciences, associate professor at the Department of Management and Innovations of Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia).

Research interests: electricity and power markets, heat supply and housing and public utilities, industrial policy, antimonopoly regulation.

sashubin@fa.ru

Статья поступила в редакцию 15.09.2021; после рецензирования 18.09.2021 принята к публикации 23.11.2021. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 15.09.2021; revised on 18.09.2021 and accepted for publication on 23.11.2021. The authors read and approved the final version of the manuscript.