

МАЛАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ПОТЕНЦИАЛ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ И МИРОВАЯ ПРАКТИКА*

Максим Васильевич ЧЕРНЯЕВ ^a*, Сергей Владимирович ГАВРЮСЕВ ^b

^a доцент кафедры национальной экономики, советник декана по внешнеэкономической деятельности, Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, Российская Федерация
m.chernyaev@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-4638-5623>
SPIN-код: 1500-2438

^b аспирант кафедры национальной экономики, Российский университет дружбы народов (РУДН) Москва, Российская Федерация
politolog201213@yandex.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 1380-5966

* Ответственный автор

История статьи:

Получена 10.06.2019
Получена в доработанном виде 03.07.2015
Одобрена 19.07.2019
Доступна онлайн 15.08.2019

УДК 332.15

JEL: L94, Q47, R11, R58

Ключевые слова: малая энергетика России, инвестиционная политика государства, государственно-частное партнерство, частные инвестиции, мировая энергетика

Аннотация

Предмет. Реализации концепции развития энергетики посредством строительства компактных и (или) мобильных источников энергии и распределительных сетей для собственных нужд и поставок свободных мощностей в общую сеть.

Цели. Сравнение мирового и российского опыта применения концепции малой распределенной энергетики. Рассмотрение внутренней и компаративной диспропорции развития российской малой энергетики.

Методология. Использованы методы сравнительного анализа. Научную базу работы составили данные государственной статистики, аналитические материалы компаний ТЭК и оценки независимых экспертов.

Результаты. Выявлена и определена зависимость динамики развития малой энергетики от объемов государственной поддержки и инвестиций со стороны негосударственных экономических субъектов. На основе проведенного анализа специфицирована объясняющая модель роста объемов выработки электроэнергии малой энергетикой.

Выводы. Сравнительный анализ территории России и ряда европейских стран с высоким уровнем развития энергетики на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), которая является частью малой энергетики, позволяет сделать вывод о высоком потенциале российских регионов для развития этого вида энергетики. Необходимо повысить заинтересованность экономических субъектов в интенсификации развития сектора малой энергетики путем увеличения поддержки со стороны государства, крупных энергетических корпораций и частного сектора.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

Для цитирования: Черняев М.В., Гаврюсов С.В. Малая энергетика: потенциал российских регионов и мировая практика // Региональная экономика: теория и практика. – 2019. – Т. 17, № 8. – С. 1476 – 1489.
<https://doi.org/10.24891/re.17.8.1476>

Экономическое развитие крупных тенденциями в сфере энергетического социальных систем сопряжено с двумя обеспечения экономического роста (рис. 1). Первая состоит в увеличении потребления электрической энергии (рис. 2), вторая – в возрастающей необходимости повышения эффективности энергетики, как по экономическим, так и по экологическим

* Статья подготовлена в рамках инициативной научно-исследовательской работы № 061605-0-000 на тему «Повышение экономической эффективности распределенной энергетики как условие достижения энергонезависимости регионов России», выполняемой на базе кафедры национальной экономики экономического факультета РУДН.

соображениям. Указанные тенденции усиливаются выбытием основных фондов в энергетической отрасли.

Кроме тенденций, определенных физическими свойствами изучаемого процесса, имеет место демографическая детерминанта развития. Горизонтальные миграции населения и перенос производства ставят задачу транспортировки энергии от места генерации к потребителю. На графиках временная шкала представлена с шагом деления 5 лет. Подобное укрупнение позволяет рассмотреть тенденцию с более высокого уровня абстракции. Следствием использования пятилетнего шага временной шкалы является отсутствие более современной информации.

Таким образом, складывается ситуация, при которой разнонаправленные векторы возрастающего спроса на энергию, выбытие основных генерирующих фондов, ужесточение требований к эффективности производства энергии, а также смещение географии спроса детерминируют необходимость качественного изменения структуры энергетической отрасли.

Традиционно увеличение предложения электрической энергии происходило за счет увеличения мощностей генерирующих объектов¹. Наличие положительного эффекта масштаба в широком диапазоне позволило добиться низкой себестоимости генерации энергии. Тем не менее, дальнейшее увеличение мощностей станций не может гарантировать ни снижение себестоимости генерируемой энергии, ни удовлетворение спроса, ни необходимый уровень экологической безопасности².

Увеличение мощностей существующих объектов сопряжено с необходимостью модернизации имеющегося оборудования и, как следствие, дополнительным увеличением себестоимости продукции. Строительство

новых крупных объектов генерации в ряде случаев нецелесообразно с точки зрения экономики и с учетом экологических требований. Кроме того, увеличение централизованной генерации энергии не решает проблему транспортировки. Высокие потери при доставке конечному потребителю снижают энергетическую эффективность, увеличивают потребительские риски и повышают себестоимость электроэнергии, что приводит к снижению эффективности всей экономической системы.

Одним из возможных решений существующих проблем может стать внедрение и (или) увеличение объемов распределенной генерации. Этой же позиции придерживаются многие авторы, в том числе В. Вудроу [1], А.В. Бобыль, В.Г. Малышкин, А.Ф. Эрк [2], С.В. Голубев³, С.С. Тимофеев, И.Ф. Максимова⁴, В.Л. Уланов, Д.Ю. Сазонов [3], Ю.В. Черняховская [4], М.Ю. Юркина⁵, В.Ю. Симова [5], Л.А. Кочетков, Ю.Д. Баранев⁶, Г.Р. Мингалеева, О.В. Афанасьева⁷, Д.А. Купреев [6] и др. Несмотря на возрастающий тренд популярности концепции распределенной энергетики, ее практическая реализация связана с преодолением фундаментальных

³ Голубев С.В. Возобновляемые источники энергии в энергетике газовой отрасли. URL: <https://nipom.ru/media/news/vozobnovlyayemyye-istochniki-energii-v-energetike-gazovoy-otrasli-2>

⁴ Тимофеев С.С., Максимова И.Ф. Проблемы использования солнечных энергетических установок в России и мире. В кн.: Завалишинские чтения: сборник докладов. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2018. С. 167–175.

⁵ Юркина М.Ю., Аверьянова Л.В. Оценка целесообразности использования солнечных станций вместо ТЭЦ. В кн.: Сборник научных трудов VI Международного научно-технического Симпозиума «Современные энерго- и ресурсосберегающие технологии СЭТТ – 2017». М.: Московский государственный университет дизайна и технологии., 2017. С. 277–282.

⁶ Кочетков Л.А., Баранев Ю.Д. Малая атомная энергетика, прошедшее и будущее. В кн.: Энергетика России в XXI веке. Инновационное развитие и управление: сборник трудов конференции. Иркутск: Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения РАН, 2015. С. 553–558.

⁷ Мингалеева Г.Р., Афанасьева О.В. Малая распределенная энергетика на местном твердом топливе // Сантехника. Отопление. Кондиционирование. 2015. № 2. С. 90–94. URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/malaya-raspredeleonnaya-energetika-na-mestnom-tverdom-toplive>

¹ Renewable Power: Climate-Safe Energy Competes on Cost alone. URL: <https://www.irena.org/publications/2018/Dec/Renewable-power-climate-safe-energy-competes-on-cost-alone>

² Renewables 2018 Global Status Report. URL: <https://knowledge.unccd.int/publications/renewables-2018-global-status-report>

сложностей. В их числе как сильное лобби представителей традиционной энергетики, инициирующее создание или отказ от отмены нормативно-правовых ограничений, так и недоверие потребителей к поставщикам, действующим в сфере малой энергетики, и несовершенство технологий малой генерации.

Наряду с трудностями реализации, концепция распределенной генерации имеет теоретические уязвимости. Понятие «малая энергетика», которое часто употребляется как синоним распределенной энергетики, являясь образующим в концепции распределенной (малой) энергетики, не имеет общепринятого научного определения. В отчете Московской школы управления «Сколково» дается следующее определение распределенной генерации: «Распределенная генерация – это совокупность электростанций, расположенных близко к месту потребления энергии и подключенных либо непосредственно к потребителю, либо к распределительной электрической сети (в случае, когда потребителей несколько)⁸».

В рамках настоящего исследования данное определение принимается авторами в качестве основного, «малая энергетика» по значению приравнивается к понятию «распределенная генерация». Большинство зарубежных методологий в качестве главного классифицирующего признака, по которому объекты относят к малой энергетике, определяют верхнюю границу мощности объектов генерации. Для каждой технологии генерации энергии определяют свою верхнюю границу.

Среди классификационных границ, применяемых западными партнерами, следует выделить метод Navigant Research (табл. 1) и EU-DEEP (табл. 2).

В России официальная классификационная граница малой энергетики отсутствует. Согласно рекомендациям технологической платформы «Малая распределенная энергетика», верхней границей отнесения

объекта генерации к малой энергетике следует считать мощность 50 МВт. Тем не менее, в рамках данного исследования в качестве классификационной границы причисления объектов генерации к «малой энергетике» принимается 25 МВт ввиду рамочной нормативно-правовой определенности данной величины.

Несмотря на отсутствие в России четких классификационных критериев отнесения объектов генерации к малой энергетике, в стране наблюдается заинтересованность в развитии данного элемента топливно-энергетического комплекса (ТЭК).

В статье «Переток силы. Чем полезен российский климат для развития альтернативной энергетики», опубликованной в журнале «Forbes», А.Б. Чубайс, определяя стратегию развития малой энергетики, высказывает позицию, что России не нужно догонять другие страны по объему мощностей возобновляемой энергетики и ее доле в энергетическом балансе, так как у России есть углеводороды, которые необходимо использовать, и нелепо лишать себя своего системного преимущества. Но, думая о будущем, следует развивать возобновляемую энергетику⁹.

Противники развития малой энергетики приводят холодный климат в качестве аргумента о нецелесообразности применения распределительных технологий в России. Проведенные исследования свидетельствуют об обратном. Например, инсоляция – ключевой параметр, определяющий эффективность солнечной генерации – на большей части российской территории не ниже, чем в европейских странах, США и Китае (рис. 3) [7].

Схожая ситуация наблюдается и по потенциалу развития ветряной и других видов малой энергетики.

На федеральном уровне перспективность развития малой энергетики осознается в

⁸ Распределенная энергетика в России: потенциал развития. URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_DER-3.0_2018.02.01.pdf

⁹ Чубайс А.Б. Переток силы. Чем полезен российский климат для развития альтернативной энергетики. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/371439-peretok-sily-chem-polezen-rossiyskiy-klimat-dlya-razvitiya-alternativnoy-energetiki>

качестве определенной поддержки традиционной энергетике. В Прогнозе научно-технологического развития ТЭК РФ на период до 2035 года дается детальный обзор потенциала развития малой энергетики России и освещаются основные направления ее развития¹⁰.

Особенность оценки будущего малой энергетики России состоит в том, что страна располагает значительными запасами традиционных источников энергии с низкой себестоимостью извлечения [8]. Для малой энергетики это детерминирует «подчиненное» положение по отношению к традиционной¹¹. Другой особенностью России является ее большая территория и неравномерное рассредоточение населения. В совокупности с первым фактором на малую энергетику представляется возможным возложить энергетическое обеспечение удаленных от централизованного энергоснабжения территорий и местности, на которой поставка энергии сопряжена с высокими потерями на передачу [9].

Кроме того, объекты, причисляемые к малой энергетике, могут играть роль автономных источников энергии на промышленных предприятиях. Важным аргументом в пользу развития малой энергетики являются перспективы использования ее элементов в арктической зоне.

Несмотря на отсутствие острой необходимости в развитии малой энергетики, инвестиции в эту сферу необходимы по соображениям поддержания конкурентоспособности российской энергетики, ее смежных и поддерживающих отраслей в будущем. В случае добровольного отказа от развития данного направления энергетики перспективный рынок с высокой

добавленной стоимостью полностью перейдет к иностранным компаниям.

Развитие технологий малой энергетики на основе имеющегося научного потенциала, напротив, позволит увеличить высокотехнологичный экспорт. Кроме того, выход на мировой рынок высокотехнологичной энергетической продукции выступит драйвером цифровизации экономики. Для удовлетворения внутреннего спроса уже имеется возможность производить необходимое оборудование с локализацией до 90%.

В качестве дополнительного стимула развития малой энергетики в России может быть определен значительный рост инвестиций в данную отрасль за рубежом. Динамика объема инвестиций в область малой энергетики приобрела устойчивый характер и свидетельствует о стабильном интересе инвесторов к развитию данной составляющей энергетики страны. В качестве примера, иллюстрирующего интерес инвесторов к малой энергетике, представляется возможным привести график изменений валовых инвестиций в некоторые виды генерации, относимые к малой энергетике. График общего тренда имеет вид логарифмической кривой, что свидетельствует как о не спадающем интересе инвесторов, так и о наличии определенных ожиданий отдачи от уже запущенных проектов (рис. 4).

В результате инвестиционных вложений выделяются две взаимодополняющие тенденции: рост мощностей, генерируемых на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и снижение себестоимости вырабатываемой энергии.

Тренд роста объемов мощностей на основе ВИЭ имеет возрастающий характер с увеличивающейся скоростью приращения. Это свидетельствует о стабильном росте и значительном потенциале к росту в будущем (рис. 5). Себестоимость энергии снижается по всем видам генерации. По мнению авторов, это достигается благодаря развитию технологий генерации и наличию положительного эффекта масштаба (рис. 6).

¹⁰ Прогноз научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса России на период до 2035 года.

URL: <http://docs.cntd.ru/document/456026524>

¹¹ Попель О.С. О нюансах развития возобновляемой энергетики в России // Сантехника. Отопление. Кондиционирование. 2015. № 8. С. 72–78. URL: <https://www.o-k.ru/articles/o-nyuansah-razvitiya-vozobnovlyаемoy-energetiki-v-rossii-i-v-mire>

Синергетический эффект увеличения генерируемых на основе ВИЭ мощностей и снижения себестоимости вырабатываемой энергии позволяет сделать вывод о том, что инвестиционная активность в малой энергетике будет стабильно возрастать год от года. Необходимо учитывать факт кумулятивного развития технологической базы и, как следствие, качественное ускоренное развитие данного направления. Кроме того, развитие малой энергетике позволит создать рабочие места, которые особенно нужны в отдаленных регионах [10].

Технологическая база, приобретаемая в процессе развития малой энергетике, является драйвером высокотехнологичной экономики. Возможность получения энергии в произвольном месте без привязки к крупным объектам генерации открывает новые возможности для промышленности. Выразительным примером является мини-ТЭЦ Среднеуральского медеплавильного завода¹², которая была запущена в декабре 2014 г. и за три года позволила сэкономить заводу более 51 млн руб. на покупке электроэнергии¹³.

Опыт Среднеуральского медеплавильного завода можно считать положительным случаем, демонстрирующим благоприятность

внедрения малой энергетике в регионах Российской Федерации. Кроме того, данный пример показывает, что интерес производственных структур в развитии объектов малой энергетике может быть обусловлен не только мерами государственного стимулирования, но и частными финансовыми интересами.

С учетом достижений в области малой энергетике (по данным 2016 г., в России действует около 49 тыс. электростанций, относимых к малой энергетике)¹⁴ и высокого российского потенциала представляется возможным прогнозировать высокую эффективность реализации стратегии развития энергетике на основе увеличения доли малой генерации.

Для ускорения развития малой энергетике в России необходимо обеспечить диалог основных стейкхолдеров по вопросам строительства и обслуживания объектов генерации, заинтересовать крупных инвесторов в лице ведущих компаний ТЭК в развитии данного направления и обеспечить рост технологической составляющей. Для максимизации эффективности предпринимаемых шагов предлагается широкое использование мирового опыта по указанным направлениям [11, 12].

¹² Мини-ТЭЦ повысила энергобезопасность СУМЗа и позволила сэкономить более 51 млн руб. URL: <http://www.sumz.umn.ru/ru/press/news/mini-tets-povysila-energobezopasnost-sumza-i-pozvolila-sekonomit-bolee-51-milliona-rublej/>

¹³ Гаврюшев С.В. Формирование малой энергетике России на примере мини-ТЭЦ Среднеуральского медеплавильного завода Свердловской области. В кн.: Экономика отраслевых рынков: формирование, практика и развитие. Бизнес-модели реализации концепции Smart City: европейский опыт: Сборник материалов III межвузовской научной конференции. М.: Дашков и К°, 2019. С. 46–50.

¹⁴ Согреют вдалеке: Собственная генерация и частные инвестиции становятся трендом в отрасли. URL: <https://rg.ru/2016/12/21/malaia-energetika-stala-trendom-na-rossijskom-rynke.html>

Таблица 1

Верхние границы отнесения объектов генерации к малой распределенной энергетике по методу Navigant Research

Table 1

The upper boundaries of referring generation objects to small distributed power energy using the methods of Navigant Research firm

Вид станции	Верхняя граница мощности, МВт
Ветряная	0,5
Солнечная	1
Газотурбинная	0,25
Газопоршневая	6
Дизельная	6

Источник: составлено авторами на основе: Распределенная энергетика в России: потенциал развития.

URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_DER-3.0_2018.02.01.pdf

Source: Authoring, based on: *Raspredelennaya energetika v Rossii: potentsial razvitiya* [Distributed Energy in Russia: The Development Capacity]. (In Russ.)

URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_DER-3.0_2018.02.01.pdf

Таблица 2

Верхние границы отнесения объектов генерации к малой распределенной энергетике по методу EU-DEEP

Table 2

The upper boundaries of referring generation objects to small distributed power energy using the EU-DEEP method

Вид станции	Верхняя граница мощности, МВт
Ветряная	6
Солнечная	5
Газотурбинная	10
Газопоршневая	10
Дизельная	10

Источник: составлено авторами на основе: Распределенная энергетика в России: потенциал развития.

URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_DER-3.0_2018.02.01.pdf

Source: Authoring, based on: *Raspredelennaya energetika v Rossii: potentsial razvitiya* [Distributed Energy in Russia: The Development Capacity]. (In Russ.)

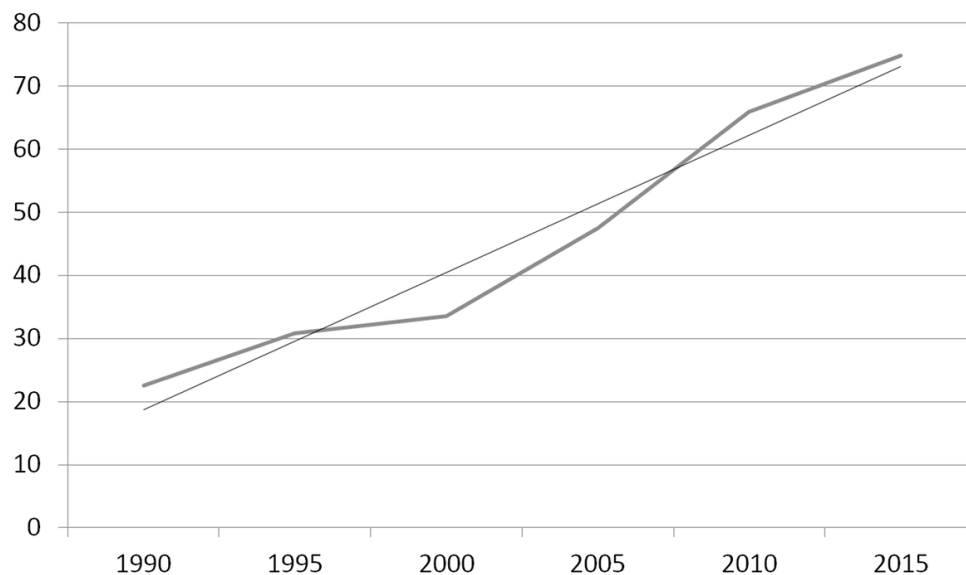
URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_DER-3.0_2018.02.01.pdf

Рисунок 1

Мировой валовой продукт, трлн долл. США (1990–2015 гг.)

Figure 1

World gross product in 1990–2015, trillion USD



Примечание. Ломаная линия – мировой валовой продукт; прямая линия – аппроксимация.

Источник: авторская разработка на основе: The World Bank.

URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end=2017&start=1960&view=chart>

Source: Authoring, based on The World Bank data.

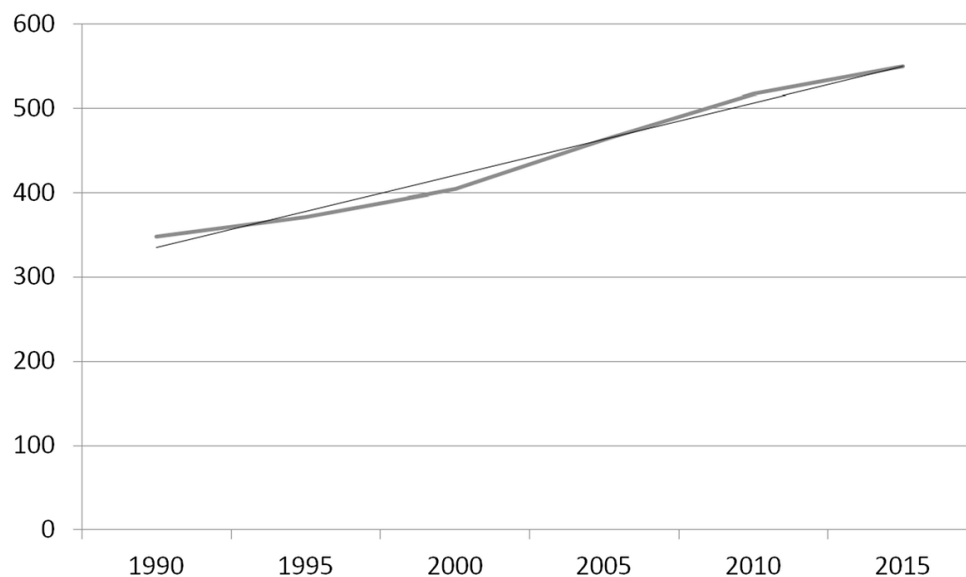
URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end=2017&start=1960&view=chart>

Рисунок 2

Поставки энергии в мире, ПДж (1990–2015 гг.)

Figure 2

World energy supply in 1990–2015, PJ



Примечание. Ломаная линия – поставки энергии, ПДж; прямая линия – аппроксимация.

Источник: авторская разработка на основе: Total Energy Supply.

URL: <https://unstats.un.org/unsd/energy/yearbook/2016/t01.pdf>

Source: Authoring, based on the Total Energy Supply data.

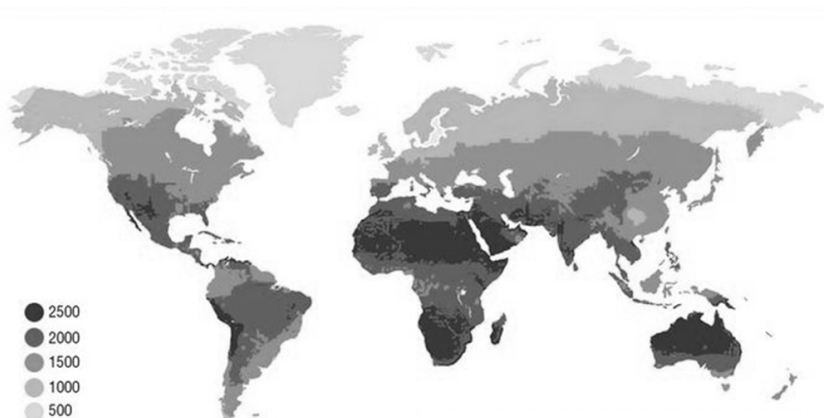
URL: <https://unstats.un.org/unsd/energy/yearbook/2016/t01.pdf>

Рисунок 3

Глобальная карта инсоляции. Ежегодный объем, кВт·ч/м²

Figure 3

Global insolation map: annual volume, kWh per square meter



Источник: Что такое инсоляция. URL: <https://altenergiya.ru/sun/chto-takoe-insolyaciya.html>

Source: Chto takoe insolyatsiya [What does isolation mean?]. (In Russ.)

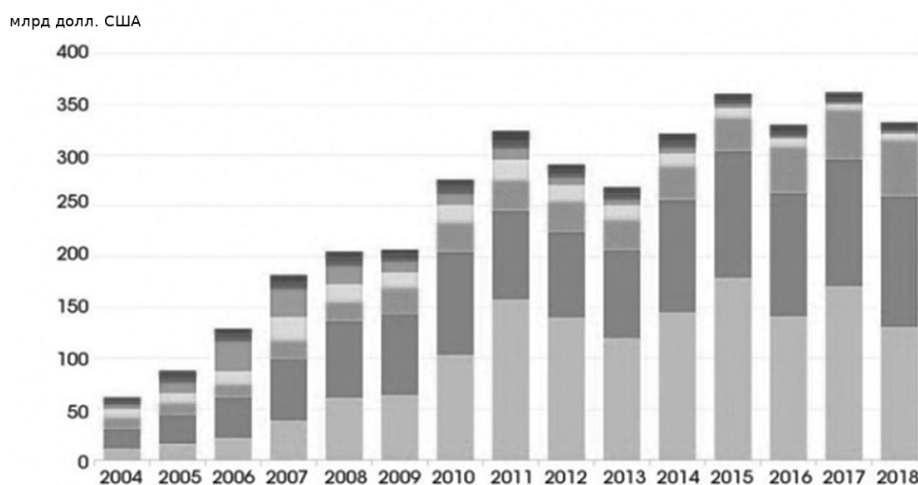
URL: <https://altenergiya.ru/sun/chto-takoe-insolyaciya.html>

Рисунок 4

Мировые инвестиции в чистую энергию, 2004–2018 гг.

Figure 4

Global clean energy investments, 2004–2018



Примечание. В каждом столбце снизу вверх обозначены: солнечная энергия; энергия ветра; «умные» технологии в сфере энергетики; отходы; биотопливо; малые гидроэлектростанции; низкоуглеродные технологии; геотермальные источники; морские воды.

Источник: SolarSoul – Солнечная энергия и энергосбережение: Информационный ресурс о применении солнечной энергии и энергосбережении.

URL: <http://solarsoul.net/mirovye-investicii-v-chistuyu-energetiku-v-2018-prevysili-325-mlrd>

Source: SolarSoul – Solar Energy and Energy Conservation.

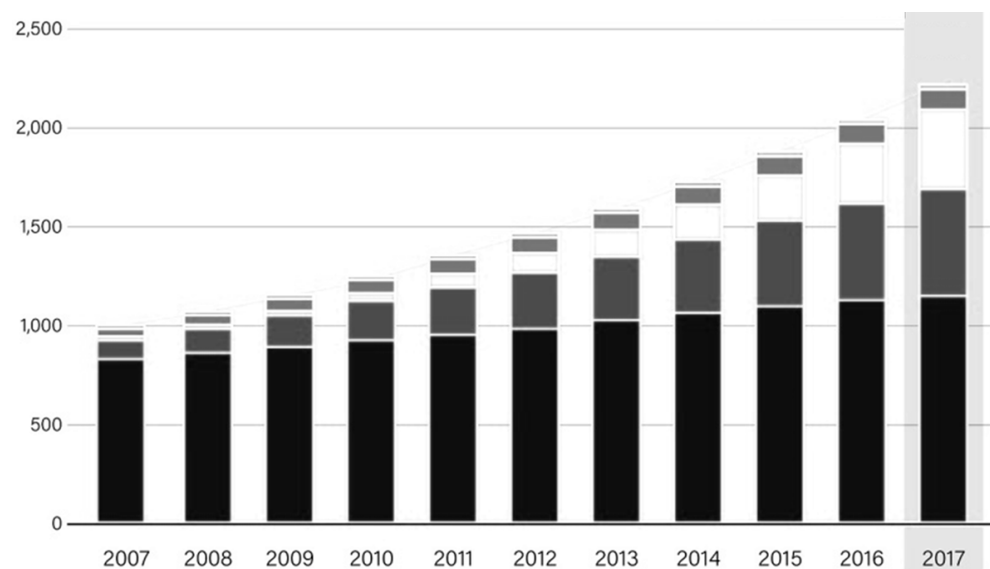
URL: <http://solarsoul.net/mirovye-investicii-v-chistuyu-energetiku-v-2018-prevysili-325-mlrd> (In Russ.)

Рисунок 5

Мощность на основе возобновляемых источников энергии (ГВт), 2007–2017 гг.

Figure 5

Renewable energy power, 2007–2017, GW



Примечание. В каждом столбце снизу вверх обозначены: энергия воды, энергия ветра, солнечная энергия, биологические источники, океан.

Источник: Renewable Power Generation Costs in Key Findings and Executive Summary. URL:

https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jan/IRENA_2017_Power_Costs_2018_summary.pdf

Source: Renewable Power Generation Costs in Key Findings and Executive Summary. URL:

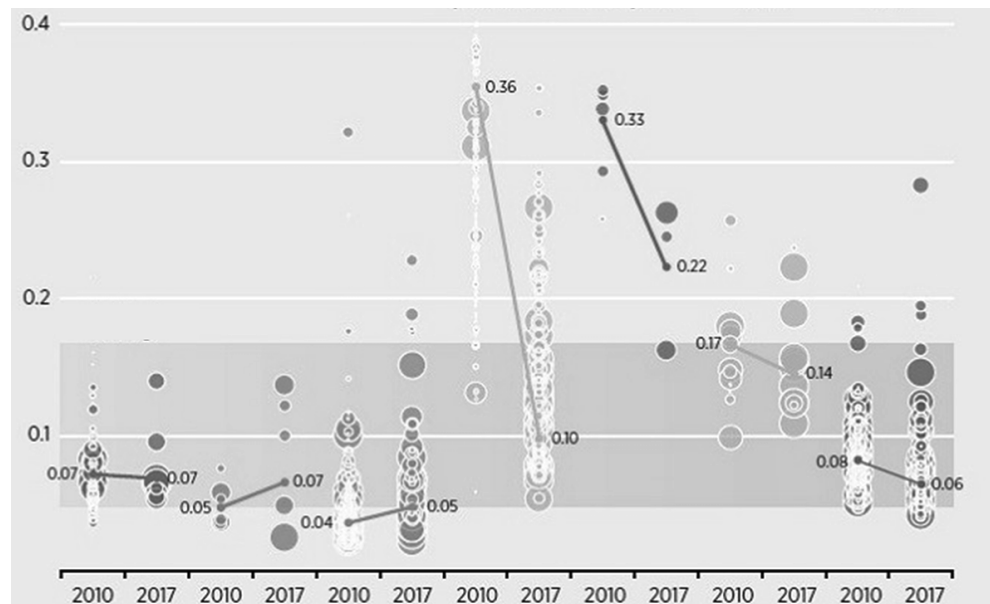
https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jan/IRENA_2017_Power_Costs_2018_summary.pdf

Рисунок 6

Себестоимость энергии, кВт·ч (2010 и 2017 гг.)

Figure 6

Cost of energy in 2010 and 2017, kWh



Примечание. Слева направо попарно обозначены: биомасса; геотермальные источники; гидроэлектростанции; фотовольтаика; солнечная энергия; энергия морского ветра; энергия берегового ветра.

Источник: Renewable Power Generation Costs in Key Findings and Executive Summary. URL:

https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jan/IRENA_2017_Power_Costs_2018_summary.pdf

Source: Renewable Power Generation Costs in Key Findings and Executive Summary. URL:

https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jan/IRENA_2017_Power_Costs_2018_summary.pdf

Список литературы

1. Woodrow W. Clark, II. Agile Energy Systems. Global Distributed On-Site and Central Grid Power. Elsevier Science, 2017, 328 p. URL: <https://doi.org/10.1016/C2015-0-06246-3>
2. Бобыль А.В., Малышкин В.Г., Эрк А.Ф. Методы оценки экономической эффективности солнечных электростанций // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. 2018. Вып. 97. С. 49–56. URL: <https://doi.org/10.24411/0131-5226-2018-10088>
3. Уланов В.Л., Сазонов Д.Ю. Возобновляемые источники энергии как фактор риска развития российских энергетических компаний // Известия Российской академии наук. Энергетика. 2018. № 4. С. 3–13. URL: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/218000853>
4. Черняховская Ю.В. Эволюция методологических подходов к оценке стоимости электроэнергии. Анализ зарубежного опыта // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. 2016. № 4. С. 56–68. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/evolyutsiya-metodologicheskikh-podhodov-k-otsenke-stoimosti-elektroenergii-analiz-zarubezhnogo-opyta>
5. Симова В.Ю. Малая энергетика – решение региональных проблем. В кн.: Региональная энергетика и электротехника: проблемы и решения: сборник научных трудов. Чебоксары: Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, 2015. С. 94–113.

6. *Купреев Д.А.* Инновационное развитие распределенной энергетики в России // *Управленческие науки в современном мире*. 2015. Т. 1. № 1. С. 336–339.
7. *Гаврюшев С.В.* Солнечная электроэнергетика в системе малой энергетики: перспективы в России и мировой опыт // *Инновации и инвестиции*. 2019. № 4. С. 379–383.
URL: <http://www.innovazia.ru/upload/iblock/08c/%E2%84%964%202019.pdf>
8. *Ефимов Н.Н., Попель О.С., Балтян В.Н.* Перспективы развития малой распределенной энергетики // *Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки*. 2015. № 1. С. 60–64.
URL: <https://doi.org/10.17213/0321-2653-2015-1-60-64>
9. *Медведева Е.А., Ряпин И.Ю., Урванцев И.В., Цыба В.Е.* Оценка эффективности использования возобновляемых источников энергии и торфа в сельской коммунальной энергетике // *Теплоэнергетика*. 2016. Т. 63. № 9. С. 611–620.
URL: <https://doi.org/10.1134/S0040601516090056>
10. *Назарова Ю.А., Гаврюшев С.В.* Перспективы развития отрасли возобновляемой энергетики России для решения проблем безработицы // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2018. Т. 14. Вып. 9. С. 1649–1664. URL: <https://doi.org/10.24891/ni.14.9.1649>
11. *Черняев М.В.* Инновационные технологии на мировом рынке горизонтальных нефтяных и газовых скважин. Проблемы и решения // *Труд и социальные отношения*. 2014. № 1. С. 33–41. URL: http://id.atiso.ru/files/journal_01_2014.pdf
12. *Черняев М.В., Пахомов С.В., Мазурчук Т.М.* Инструменты регулирования газовой отрасли России в условиях нестационарной экономики // *Инновации и инвестиции*. 2018. № 5. С. 362–366. URL: <http://www.innovazia.ru/upload/iblock/509/%E2%84%965%202018.pdf>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

SMALL-SCALE POWER GENERATION: RUSSIAN REGIONS' CAPACITY AND THE WORLD PRACTICES

Maksim V. CHERNYAEV ^{a,*}, Sergei V. GAVRYUSEV ^b

^a Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University),
Moscow, Russian Federation
m.chernyaev@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-4638-5623>

^b Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University),
Moscow, Russian Federation
politolog201213@yandex.ru
ORCID: not available

* Corresponding author

Article history:

Received 10 June 2019
Received in final form
3 July 2019
Accepted 19 July 2019
Available online
15 August 2019

JEL classification: L94, Q47,
R11, R58

Keywords: Russian small
energy, State investment
policy, public-private
partnership, private
investment, world energy

Abstract

Subject This article deals with the issues of implementation of the concept of energy development through the construction of packaged and (or) mobile energy sources and distribution networks for local needs and supply of free capacity to the core network.

Objectives The article aims to compare the world and Russian experience in applying the concept of small distributed energy and consider the internal and comparative imbalances of the development of Russian small energy.

Methods For the study, we used a comparative analysis. The study involves State statistics, FEC companies' data, and independent expert assessment.

Results The article shows the dependence of small energy development on the State support and investments from non-State economic actors. It represents and specifies an explanatory model of small-energy electricity generation growth.

Conclusions Russian regions have a high potential to develop small energy. There is a need to increase the interest of economic actors in intensifying the development of the small-energy sector by increasing support from the State, large energy corporations, and the private sector.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

Please cite this article as: Chernyaev M.V., Gavryusev S.V. Small-Scale Power Generation: Russian Regions' Capacity and the World Practices. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2019, vol. 17, iss. 8, pp. 1476–1489.
<https://doi.org/10.24891/re.17.8.1476>

Acknowledgments

The article was prepared as part of initiative research work № 061605-0-000 on *Improving the Economic Efficiency of Distributed Energy as a Condition for Achieving the Energy Independence of Russia's Regions*, deployed at the Department of National Economy, Faculty of Economics of the Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University).

References

1. Woodrow W. Clark, II. *Agile Energy Systems. Global Distributed On-Site and Central Grid Power*. Elsevier Science, 2017, 328 p. URL: <https://doi.org/10.1016/C2015-0-06246-3>
2. Bobyl' A.V., Malyshkin V.G., Erk A.F. [Methods of economic efficiency evaluation of solar power plants]. *Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produktsii rastenievodstva i zhivotnovodstva*, 2018, no. 97, pp. 49–56. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.24411/0131-5226-2018-10088>

3. Ulanov V.L., Sazonov D.Yu. [Renewable energy sources as a risk factor for the development of Russian energy companies]. *Izvestiya Rossiiskoi akademii nauk. Energetika = Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Power Engineering Journal*, 2018, no. 4, pp. 3–13.
URL: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/218000853> (In Russ.)
4. Chernyakhovskaya Yu.V. [Evolution of methodological approaches to electricity cost assessment. Analysis of best foreign practices]. *Vestnik Ivanovskogo gosudarstvennogo energeticheskogo universiteta = Vestnik of Ivanovo State Power Engineering University*, 2016, no. 4, pp. 56–68.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/evolyutsiya-metodologicheskikh-podhodov-k-otsenke-stoimosti-elektroenergii-analiz-zarubezhnogo-opyta> (In Russ.)
5. Simova V.Yu. *Malaya energetika – reshenie regional'nykh problem. V kn.: Regional'naya energetika i elektrotehnika: problemy i resheniya: sbornik nauchnykh trudov* [Small energy as the solution to regional problems. In: Regional energy and electrical engineering: problems and solutions: a collection of scientific works]. Cheboksary, ChuvSU Publ., 2015, pp. 94–113.
6. Kupreev D.A. [The innovative development of distributed energy in Russia]. *Upravlencheskie nauki v sovremennom mire = Managerial Sciences in the Modern World*, 2015, vol. 1, iss. 1, pp. 336–339. (In Russ.)
7. Gavryusev S.V. [Solar power industry in the system of small energy: prospects in Russia and world experience]. *Innovatsii i investitsii = Innovation and Investment*, 2019, no. 4, pp. 379–383.
URL: <http://www.innovazia.ru/upload/iblock/08c/%E2%84%964%202019.pdf> (In Russ.)
8. Efimov N.N., Popiel O.S., Baltyan V.N. [Prospects for the development of small distributed energy]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Severo-Kavkazskii region. Seriya: Tekhnicheskie nauki = University News. North-Caucasian Region. Technical Sciences Series*, 2015, no. 1, pp. 60–64. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.17213/0321-2653-2015-1-60-64>
9. Medvedeva E.A., Ryapin I.Yu., Urvantsev I.V., Tsyba V.E. [Evaluation of the use of renewable energy sources and peat in rural municipal economy]. *Teploenergetika = Thermal Engineering*, 2016, vol. 63, iss. 9, pp. 611–620. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.1134/S0040601516090056>
10. Nazarova Yu.A., Gavryusev S.V. [Prospects for developing renewable power engineering in Russia to address unemployment issues]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National Interests: Priorities and Security*, 2018, vol. 14, iss. 9, pp. 1649–1664. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.24891/ni.14.9.1649>
11. Chernyaev M.V. [The world market of horizontal oil and gas wells: innovative technologies. problems and solutions]. *Trud i sotsial'nye otnosheniya = Labour and Social Relations*, 2014, no. 1, pp. 33–41. URL: http://id.atiso.ru/files/journal_01_2014.pdf (In Russ.)
12. Chernyaev M.V., Pakhomov S.V., Mazurchuk T.M. [Tools to regulate Russia's gas industry in an unsteady economy]. *Innovatsii i investitsii = Innovation and Investment*, 2018, no. 5, pp. 362–366.
URL: <http://www.innovazia.ru/upload/iblock/509/%E2%84%965%202018.pdf> (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.