

## ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ



DOI: 10.26794/2220-6469-2019-13-4-14-21

УДК 330(045)

JEL L16, Q42

## Возобновляемые источники энергии в условиях новой промышленной революции: мировой и отечественный опыт

С.Р. Бекулова

Финансовый университет, Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0003-1384-4694>

## АННОТАЦИЯ

Статья посвящена определению места возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в новой промышленной революции. Особенностью Четвертой промышленной революции, в отличие от предыдущих, является особый учет антропогенного воздействия деятельности человека на окружающую среду. Одним из путей снижения выбросов углекислого газа в атмосферу является использование технологий возобновляемых источников энергии. В статье обозначены предпосылки и перспективы развития возобновляемой энергетики в России и мире. Рассмотрен мировой и отечественный опыт использования возобновляемой энергетики. Сделан вывод о целесообразности развития возобновляемых источников энергии в России. Показано, что развитие технологий возобновляемых источников энергии может выступить драйвером инновационной модернизации экономики и источником формирования низкоуглеродной («зеленой») экономики, характеризующейся высокой технологичностью, энергетической независимостью и минимальным воздействием на окружающую среду.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии; альтернативная энергетика; «зеленая» экономика; промышленная революция; технологический уклад

**Для цитирования:** Беркулова С.Р. Возобновляемые источники энергии в условиях новой промышленной революции: мировой и отечественный опыт. *Мир новой экономики*. 2019;13(3):14-21. DOI: 10.26794/2220-6469-2019-13-4-14-21

## ORIGINAL PAPER

## Renewable Energy Sources in the New Industrial Revolution: World and Domestic Experience

S.R. Bekulova

Financial University, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0003-1384-4694>

## ABSTRACT

The article is devoted to determining the place of renewable energy sources (RES) in the new industrial revolution. The peculiarity of the Fourth industrial revolution, unlike the previous ones, is a particular account of the anthropogenic impact of human activities on the environment. One of the ways to reduce carbon dioxide emissions into the atmosphere is the use of renewable energy technologies. In the article, the author outlined the prerequisites and prospects for the development of renewable energy in Russia and the world, as well as considered the world and domestic experience in the use of renewable energy. On this basis, the author concluded that it is expedient to develop renewable energy sources in Russia. Besides, the author showed that the development of renewable energy technologies could act as a driver of innovative modernisation of the economy and a source of formation of a low-carbon (green) economy characterised by high energy efficiency, energy independence and minimal impact on the environment.

**Keywords:** renewable energy sources; alternative energy; green economy; industrial revolution; technological set

**For citation:** Bekulova S.R. Renewable energy sources in the new industrial revolution: World and domestic experience. *Mir novoj ekonomiki = World of the New Economy*. 2019;13(4):14-21. DOI: 10.26794/2220-6469-2019-13-4-14-21



## ЗНАЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Одним из заметных явлений последних лет, вызывающим геополитические и социально-экономические последствия, стала энергетическая трансформация, связанная с развитием технологической альтернативной энергетики. Альтернативная энергетика объединяет в себе технологии повышения энергетической эффективности и технологии использования энергии, вырабатываемой возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ), что позволяет осуществлять инновационное развитие сразу по нескольким направлениям [1]. Использование альтернативной энергетики способствует ускорению модернизации экономики, повышает уровень экономической безопасности национальных экономик, принципиально меняет качество экономического роста. В экономиках, использующих альтернативные источники энергии, происходит обновление энергетической инфраструктуры за счет замены устаревшего оборудования на новое, отличающееся более высокой производительностью. Альтернативная энергетика уменьшает энергетическую зависимость национальной экономики от ископаемого топлива. Использование ВИЭ позволяет национальным экономикам достигать высоких темпов роста при одновременном снижении выбросов парниковых газов [2, 3].

Именно поэтому развитие технологий альтернативной энергетики можно рассматривать в качестве мощного драйвера инновационного развития и основы для формирования низкоуглеродной («зеленой») экономики — экономики будущего, отличающейся высокой технологичностью, энергетической безопасностью и минимальным воздействием на окружающую среду. Можно утверждать следующее: в ближайшие десятилетия развитые страны будут иметь экономики с новой инновационной и научно-технологической основой [1].

Известно, что современный период развития общества принято называть Четвертой промышленной революцией, или Индустрией 4.0 [4]. Особенностью Четвертой промышленной революции, в отличие от первых трех, является то, что современное общество стало уделять особое внимание проблемам окружающей среды и экологии. Следовательно, повышенный интерес в современном мире проявляется к активному распространению альтернативных источников энергии в форме ВИЭ, применение которых позво-

ляет существенно снизить выбросы углекислого газа в атмосферу. Это приводит к повышенному интересу к возобновляемым источникам энергии и их активной поддержке практически во всем мире.

Необходимо подчеркнуть, что 2015 г. стал рубежом в области развития ВИЭ в мире. Именно в 2015 г. новых мощностей ВИЭ было введено больше, чем угольных и газовых, вместе взятых. Популяризация ВИЭ во всем мире вызывает неоднозначные оценки со стороны научного сообщества. Ученые спорят о том, можно ли считать тренд к увеличению доли возобновляемой энергетики долгосрочным или это очередной «пузырь». Долгое время открытым оставался вопрос о целесообразности распространения ВИЭ в России. В данной статье будет представлен анализ состояния и развития возобновляемой энергетики в национальных экономиках в эпоху Четвертой промышленной революции.

Как известно, смена технологических укладов характеризуется структурными сдвигами в сырьевой базе экономики. Вначале новый технологический уклад использует в своем развитии уже сложившуюся транспортную инфраструктуру и энергоносители, стимулируя их дальнейшее развитие. Во время фазы быстрого роста происходит циклическое увеличение производства и потребления ВВП и его энергоемкости. По мере развития очередного технологического уклада создается новый вид инфраструктуры, преодолевающий ограничения предыдущего, и осуществляется переход на новые виды энергоносителей, которые закладывают ресурсную базу для становления следующего технологического уклада.

В работе «Рывок в будущее: Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах» С. Ю. Глазьев рассмотрел долгосрочное технико-экономическое развитие как процесс смены технологических укладов с использованием материалов исторических эмпирических исследований мировой и российской экономики. Были выявлены процессы становления и смены пяти технологических укладов, включая доминирующий в настоящее время информационно-электронный технологический уклад (рис. 1).

На основании анализа пяти технологических укладов была раскрыта структура нового технологического уклада, который будет определять экономический рост в ближайшие 2–3 десятилетия. В качестве ключевых технологий, которые будут обеспечивать функционирование шестого технологического уклада, выделены нанотехнологии, гелио- (солнечная) и ядерная энергетика, что свидетельствует о том, что вектор развития современ-



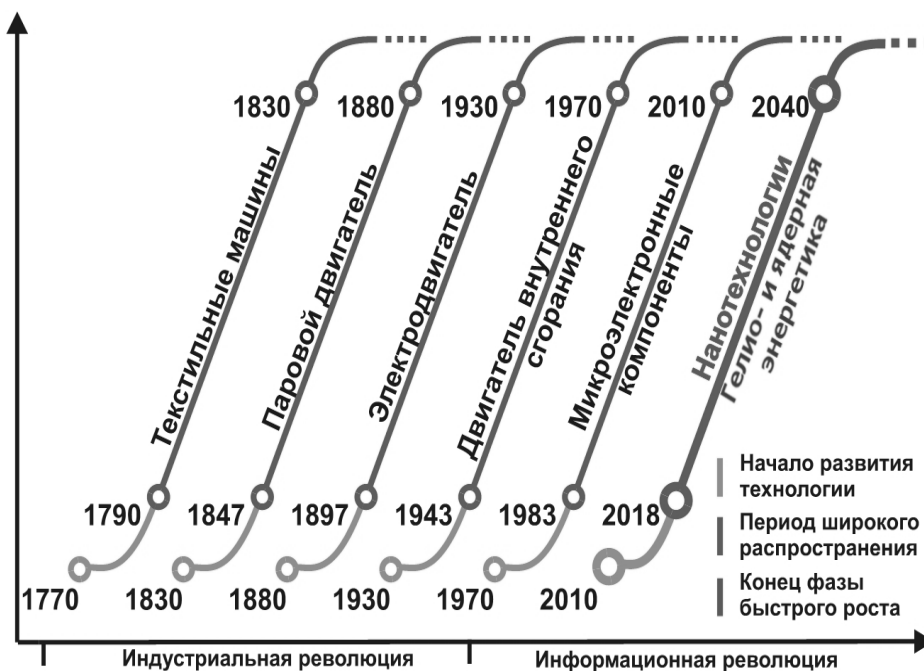


Рис. 1 / Fig. 1. Смена технологических укладов в ходе современного экономического развития с указанием их ключевых технологий преобразования энергии в работу / Change of technological structures in the course of modern economic development, indicating their key technologies of energy conversion into work

Источник / Source: составлено автором по [5] / compiled by the author according to [5].

ного общества будет направлен на исключительно активное использование ВИЭ.

### ДИСКУССИЯ О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗВИТИЯ ВИЭ

Сегодня, на фоне роста популярности ВИЭ и увеличения масштабов использования альтернативных видов энергии, не вызывает сомнения правильность избранной стратегии, ориентированной на необходимость применения ВИЭ. Однако так было не всегда. На начальных этапах применения ВИЭ, при отсутствии эффекта масштаба, производство энергии за счет ВИЭ отличалось высокими затратами. В 1975 г. на научной сессии в честь 250-летия Академии наук СССР по теме: «Энергия и физика» академик П.Л. Капица высказал сомнение по поводу использования дорогостоящей солнечной энергии: «Ни один из предложенных до сих пор методов преобразования солнечной энергии не может этого осуществить так, чтобы капитальные затраты могли оправдаться полученной энергией. Чтобы это было рентабельно, надо понизить затраты на несколько порядков, и пока даже не видно пути, как это можно осуществить. Поэтому следует считать, что практическое прямое использова-

ние солнечной энергии в больших масштабах нереально» [6].

В России этот доклад длительное время рассматривался в качестве доказательства бесперспективности использования возобновляемой энергетики. При этом не стоит забывать, что точка зрения академика П.Л. Капицы о бесперспективности развития ВИЭ основывалась на уровне развития технологий альтернативной энергетики 1975 г. В XXI в., благодаря масштабированию использования ВИЭ, технологии по производству альтернативных источников энергии стали значительно дешевле.

Рисунок 2 наглядно иллюстрирует тенденцию к снижению цен на кремниевые солнечные элементы за 40-летний период. За период с 1975 по 2015 г. цены на кремниевые солнечные элементы снизились более чем в 250 раз. Становится очевидным, что современные технологии ВИЭ развиваются в принципиально иных условиях, и поэтому было бы некорректно применять выводы вышеупомянутого доклада к современным реалиям [7].

Рассматривая динамику затрат на производство ВИЭ, необходимо указать на 2015 г., который является знаковым в истории производства альтернативных источников энергии (рис. 3).

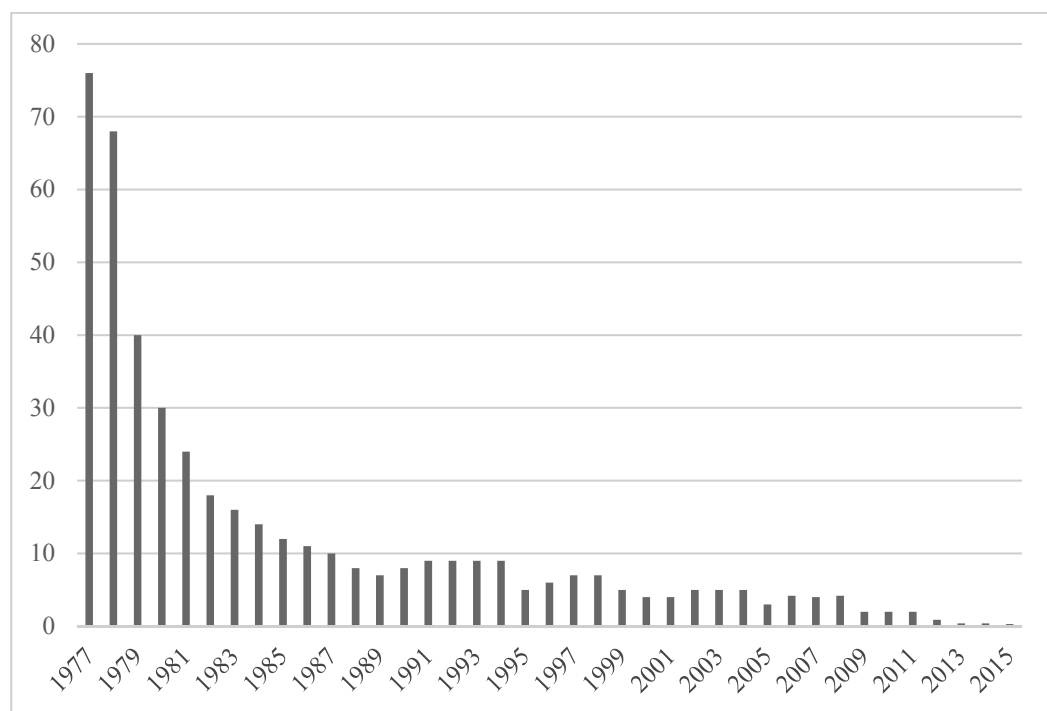


Рис. 2 / Fig. 2. Динамика цен на кремниевые солнечные элементы, долл. США за ватт / Dynamics of prices for silicon solar cells, US\$ per watt

Источник / Source: Bloomberg New Energy Finance & pv.energytrend.com.

В 2015 г. впервые доля вводимой генерации, вырабатываемой возобновляемыми источниками энергии, превысила аналогичный показатель традиционной генерации. Можно с уверенностью констатировать, что данное событие поставило некую условную точку в дискуссии о необходимости развития ВИЭ в мире. Сегодня вопрос: «Развивать ВИЭ или не развивать?» заменяется вопросом: «В каких масштабах следует развивать ВИЭ?». Вне всякого сомнения, при ответе на второй вопрос необходимо учитывать ряд факторов и особенностей: географическое положение страны или региона, уровень экономического развития национальной экономики, наличие политических рисков.

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЗАТРАТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВИЭ

Рассмотрим динамику затрат на производство ВИЭ в ряде регионов мира. Для сравнения себестоимости генерации электроэнергии различными видами источников используют показатель полной приведенной стоимости электроэнергии LCOE (Levelized Cost of Electricity), при расчете которого учитывают все затраты инвестиционного и операционного характера на всем жизненном цикле электростанции. На рис. 4 представлена динамика LCOE в США.

Согласно графику в 2018 г. самой дешевой технологией генерации являлась ветроэнергетика со средней величиной LCOE, равной 42 долл./МВт\*ч. На втором месте по величине затрат находится фотоэлектрическая солнечная генерация (средний показатель LCOE составляет 43 долл./МВт\*ч), далее со значительным отрывом следует комбинированная газовая генерация (средний показатель LCOE — 58 долл./МВт\*ч). Использование остальных технологий электрогенерации обходится значительно дороже.

В последние годы во всем мире происходит снижение показателя LCOE, генерируемой объектами ВИЭ. В некоторых регионах ввод в действие новых мощностей на основе ВИЭ обходится дешевле ввода объектов традиционной генерации, что в очередной раз доказывает факт активного распространения альтернативных видов энергии в современном мире.

В январе 2018 г. Международное агентство возобновляемой энергетики (International Renewable Energy Agency, IRENA) представило доклад по экономике ВИЭ (Renewable Power Generation Costs, 2017), в котором экспертами агентства IRENA делается следующий прогноз: к 2020 г. показатель LCOE всех основных возобновляемых источников энергии будет находиться в нижней части интервала стоимости традиционной генерации (<https://www.irena>).



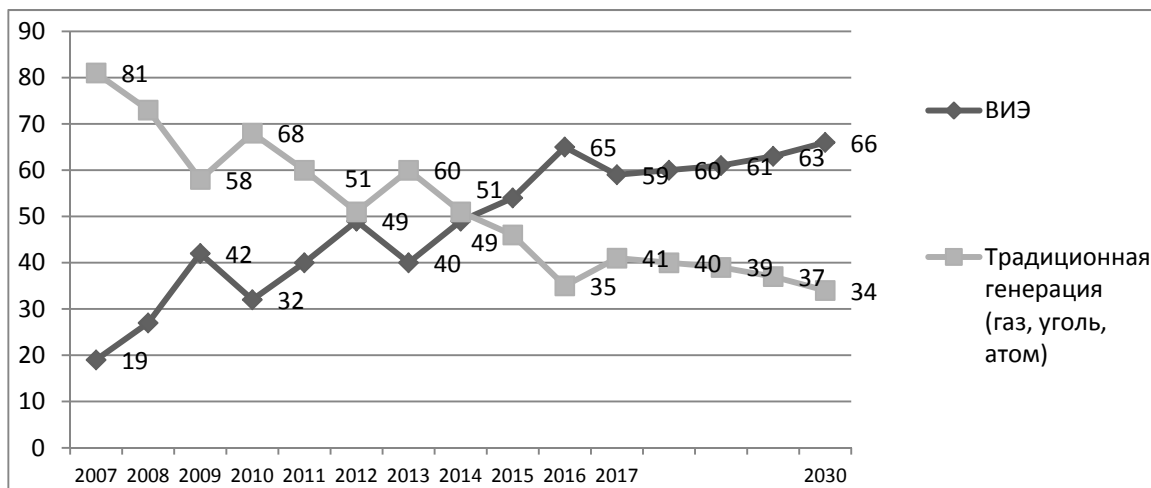


Рис. 3 / Fig. 3. Динамика вводов новой генерации в мире, % / Dynamics of new generation inputs in the world, %

Источник / Source: URL: [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jul/IRENA\\_Renewable\\_Energy\\_Statistics\\_2017.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jul/IRENA_Renewable_Energy_Statistics_2017.pdf).

org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jan/IRENA\_2017\_Power\_Costs\_2018.pdf).

### ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВИЭ В РОССИИ

Если развитые и развивающиеся страны ставят ориентиры увеличения доли ВИЭ в производстве электроэнергии от 25 до 80%, то Россия имеет более скромные цели, предполагая повысить долю ВИЭ до 1,8–3,2% в энергобалансе к 2035 г. Не секрет, что наша страна богата запасами традиционного топлива, и его использование экономически оправдано, поэтому не ставится цель «догнать и перегнать» страны — лидеры в области развития ВИЭ. Однако если исходить из постулата, что развитие России осуществляется в рамках общемировых тенденций, в нашей стране необходимо развивать технологии ВИЭ. В противном случае в недалеком будущем Россия вынуждена будет закупать аналогичные технологии у других стран.

Полагаем, что развитие технологий ВИЭ в России не ставит своей целью полностью заменить традиционное топливо альтернативными источниками энергии. Энергостратегия РФ до 2035 г., принятая в ноябре 2009 г., предусматривает увеличение производства ВИЭ до 25 ГВт к 2030 г. Ожидается, что общая установленная мощность электростанций в России к 2030 г. составит 252 ГВт. В июле 2015 г. в Основах энергетической политики РФ были обозначены перспективы наращивания производства ВИЭ до 50 ГВт для солнечных и 25 ГВт для ветряных электростанций. В Генеральной схеме размещения объектов электро-

энергетики РФ до 2035 г. предполагается увеличить производство ВИЭ до 11,6 ГВт (5,4 ГВт на период 2025–2035 гг.). В начале 2018 г. в проекте энергостратегии до 2035 г. было предусмотрено наращивание производства ВИЭ до 20 ГВт к 2035 г. Приведенные данные по наращиванию производства ВИЭ в нашей стране существенно различаются, имеет место несогласованность и разобщенность показателей, что свидетельствует об отсутствии в стратегических документах Российской Федерации единых целевых показателей по развитию технологий ВИЭ [9].

Несмотря на это, следует отметить определенные достижения в области разработки, развития и популяризации альтернативной энергетики в нашей стране за последние годы. К примеру, в 2015 г. в России не было ни одной солнечной или ветровой станции, которая бы отвечала современным требованиям; отсутствовали компетенции в сфере ВИЭ, за исключением большой гидроэнергетики. Вместе с тем за последние 2–3 года наша страна сделала стремительный рывок, связанный с развитием технологий ВИЭ. Активизация использования технологий альтернативной энергетики в России может решить ряд имеющихся проблем, а именно:

1. Технологии ВИЭ могут выступить в качестве катализатора развития высокотехнологичных производств в сфере промышленного производства.
2. Благодаря технологиям ВИЭ могут быть обеспечены электроэнергией удаленные, изолированные территории нашей большой страны.
3. Использование технологий ВИЭ может способствовать улучшению экологической обстановки в российских городах.

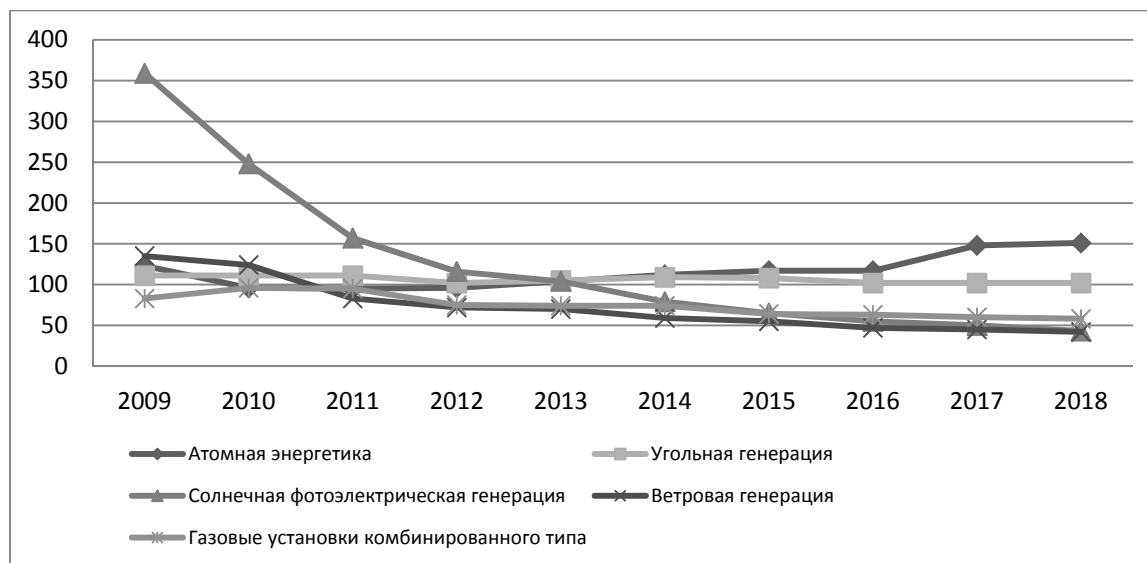


Рис. 4 / Fig. 4. Динамика полной приведенной стоимости электроэнергии (LCOE) традиционных и ВИЭ электростанций, долл./МВт\*ч / Dynamics of the total present value of electricity (LCOE) of traditional and renewable energy power plants, \$/MW\*h

Источник / Source: составлено автором на основе / compiled by the author based on Lazard's Levelized Cost Of Energy Analysis – Version 12.0/ compiled by the author based on Lazard's Levelized Cost Of Energy Analysis – Version 12.0.

Необходимо отметить, что использование технологий ВИЭ требует применения специфических методов и особенного оборудования. В современной отечественной экономике осуществляется локализация производства технологий и оборудования для альтернативной энергетики. К примеру, в 2018 г. в Нижегородской области была открыта промышленная площадка для производства гондол ветроэнергетических установок (ВЭУ). В Ульяновской области осуществлен запуск первой очереди завода по производству композитных лопастей ВЭУ. А в Ростовской области состоялось открытие завода ООО «Башни ВРС» по производству башен для ВЭУ. Таким образом, в течение одного года были запущены три завода, позволяющие локализовать производство ветроэнергетических установок в России.

Процессы локализации оборудования в России наблюдаются не только в сфере ветроэнергетики. Аналогичные процессы имеют место при создании технологий солнечной энергетики. К примеру, если на первом этапе завод «Хевел» в г. Новочебоксарске закупал технологии тонких пленок аморфного кремния a-Si: H компании Oerlikon Solar (Швейцария) при КПД солнечных установок 9% и годовой мощности завода 97,5 МВт, то на втором этапе заводом была разработана и внедрена в производство собственная технология гетероструктурных солнечных батарей HJT — аморфный кремний на кристаллическом крем-

нии. При этом произошел рост КПД установок до 20% при увеличении годовой мощности завода до 160 МВт. На третьем этапе компания «Хевел» стала осуществлять экспорт технологий (более 1,33 МВт) в Германию, Польшу и Таиланд. Перспективными регионами для экспорта российских технологий ВИЭ являются: Африка, Ближний Восток, Латинская Америка, Средняя Азия, Юго-Восточная Азия. Предполагается, что мощность завода «Хевел» к 2019 г. составит 400 МВт.

Наибольший успех внедрения ВИЭ демонстрируют страны, в которых правительством разработана система мер стимулирования развития технологий возобновляемой энергетики. В России можно отметить проявление некоторого интереса к ВИЭ только в 2017 г., объявленном годом экологии. Это привело к тому, что в 2018 г. на научных конференциях обсуждались темы экологии и ВИЭ.

Несмотря на обеспеченность России собственными запасами традиционных топливно-энергетических ресурсов полагаем, что развитие возобновляемых источников энергии может стать важной стратегической задачей. Необходимость ускоренного развития технологий ВИЭ в нашей стране обусловлена необходимостью обеспечения альтернативной энергией ряда регионов, находящихся вне систем централизованного снабжения. Развитие технологий ВИЭ может стать неким импульсом к развитию

национальной экономики за счет создания отраслей, связанных с производством оборудования для альтернативной энергетики [1].

### ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ВНЕДРЕНИЕМ ВИЭ

Несмотря на значительные выгоды от внедрения ВИЭ, существует ряд препятствий, тормозящих развитие технологий ВИЭ:

- технологии ВИЭ отличает дороговизна их использования по сравнению с применением традиционных источников генерации;
- структурная перестройка энергетики, которая «заточена» под капиталоемкие производственные фонды, требует существенных затрат;
- для совершенствования и модернизации технологий ВИЭ необходимы значительные финансовые ресурсы;
- имеет место нехватка квалифицированных кадров, отсутствие опыта работы, недостаток средств, выделяемых для реализации политики по внедрению ВИЭ;
- недооценка важности развития технологий ВИЭ замедляет осуществление принимаемых в правительстве решений [9].

Главная технологическая проблема использования технологий ВИЭ заключается в неравномерной выработке электроэнергии и связана с изменчивостью погодных условий, что приводит к необходимости компенсировать отсутствие производства электроэнергии в безветренный период или темное время суток в целях балансирования всей системы. Компенсация производится за счет традиционных электростанций, вынужденных увеличивать выработку в случае нехватки мощностей. Следовательно, увеличение доли технологий ВИЭ подразумевает обязательное использование традиционных электростанций. Найти решение данной проблемы можно с помощью технологии аккумулирования энергии, позволяющей накапливать и сохранять ее\* [10].

Современной наукой пока еще не разработаны экономически эффективные накопители. Решение

\* Проблема аккумулирования энергии является актуальной как для представителей бизнеса, так и для домохозяйств.

этой проблемы позволит более активно развивать технологии ВИЭ во всем мире.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Четвертой промышленной революцией, или Индустрией 4.0, обозначен принципиально новый этап в развитии энергетики — переход от преимущественного использования ископаемых видов топлива к применению возобновляемых ресурсов. Использование экологически рациональных энергетических технологий способно уменьшить негативное воздействие на окружающую среду через механизм снижения выбросов углекислого газа в атмосферу. Начальный этап применения ВИЭ предполагает необходимость значительного инвестирования в развитие технологий альтернативной энергетики и соответствующую инфраструктуру, что со временем приведет к существенному снижению издержек по причине действия эффекта масштаба.

В настоящее время развитие ВИЭ сталкивается со множеством проблем технологического, экономического и институционального характера. Генерация электроэнергии связана с неконтролируемыми природными условиями, что вносит нестабильность и несбалансированность в обеспечение электроэнергией потребителей. Возможным решением этой проблемы является использование эффективных накопителей энергии, находящихся на стадии разработки. Несмотря на то что стоимость электроэнергии, генерируемой ВИЭ, имеет ярко обозначенную тенденцию к снижению, текущий уровень ее стоимости все еще остается высоким в большинстве стран мира.

Россия находится в самом начале пути по развитию возобновляемых источников энергии. Необходимость ускоренного развития ВИЭ в нашей стране обусловлена как потребностями в обеспечении энергетической безопасности отдельных регионов, находящихся вне систем централизованного энергоснабжения, в которых технологии использования ВИЭ могут быть конкурентоспособны, так и потребностями создания надежного задела в инновационном развитии энергетики страны для будущих поколений.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Альтернативная энергетика как фактор модернизации российской экономики: тенденции и перспективы. Сборник научных трудов. Порфирьев Б.Н., ред. М.: Научный консультант; 2016. 212 с.
2. Бобылев С.Н., Захаров В.М. «Зеленая» экономика и модернизация. Эколого-экономические основы устойчивого развития. *На пути к устойчивому развитию России*. 2012;(60):4–83.



3. Порфирьев Б.Н. Альтернативная энергетика как фактор снижения рисков и модернизации экономики. *Проблемы теории и практики управления*. 2013;(5):8–22.
4. Шваб К. Технологии Четвертой промышленной революции. Пер. с англ. М.: Эксмо; 2018. 320 с.
5. Глазьев С. Рынок в будущее: Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах. М.: Книжный мир; 2018. 765 с.
6. Капица П.Л. Доклад «Энергия и физика» на научной сессии, посвященной 250-летию Академии наук СССР. Москва, 8 октября 1975 г. *Вестник АН СССР*. 1976;(1):34–43.
7. Сидорович В. Мировая энергетическая революция: как возобновляемые источники энергии изменят наш мир. М.: Альпина Паблишер; 2015. 208 с.
8. Чубайс А.Б. Доклад «Возобновляемая энергетика в России: из прошлого в будущее» на Международном форуме «Российская энергетическая неделя», Москва, 05 октября 2018 г. URL: <http://www.rusnano.com/about/press-centre/first-person/274650>.
9. Копылов А.Е. Экономика ВИЭ. Изд. 2-е, перераб. и дополн. М.: Издательские решения; 2017. 576 с.
10. Ульянов Н. Накопи и сохрани. *Эксперт*. 2017;41(1047):44–51.

## REFERENCES

1. Alternative energy as a factor of modernisation of the Russian economy: Trends and prospects. Collection of scientific papers. Porfiriev B.N., ed. Moscow: Scientific Consultant; 2016. 212 p. (In Russ.).
2. Bobylev S.N., Zakharov V.M. “Green” economy and modernisation. Ecological and economic foundations of sustainable development. *Na puti k ustoichivomu razvitiyu Rossii*. 2012;(60):4–83. (In Russ.).
3. Porfiriev B.N. Alternative energy as a factor in risk reduction and economic modernisation. *Problemy teorii i praktiki upravleniya*. 2013;(5):8–22. (In Russ.).
4. Schwab K., Nicolas D. Technologies of the fourth industrial revolution. Transl. from Eng. Moscow: Eksmo; 2018. 320 p. (In Russ.).
5. Glazyev S. A charge to the future: Russia in new technological and world economy. Moscow: Book World; 2018. 765 p. (In Russ.).
6. Kapitsa P.L. The report “Energy and Physics” at a scientific session dedicated to the 250th anniversary of the USSR Academy of Sciences. *Vestnik AN SSSR*. 1976;(1):34–43. (In Russ.).
7. Sidorovich V. The world energy revolution: how renewable energy sources will change our world. Moscow: Alpina Publisher; 2015. 208 p. (In Russ.).
8. Chubais A. Report “Renewable energy in Russia: from the past to the future” on the international forum “Russian energy week”. Moscow, October 5, 2018. URL: <http://www.rusnano.com/about/press-centre/first-person/274650>. (accessed on 08.04.2019). (In Russ.).
9. Kopylov A.E. The economy of RES. 2 ed., revised and enlarged. Moscow: Izdatel'skie resheniya; 2017. 576 p. (In Russ.).
10. Ulyanov N. Accumulate and save. *Expert*. 2017;41(1047):44–51. (In Russ.).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Сузанна Робертиновна Бекулова** — аспирантка Департамента экономической теории, младший научный сотрудник Института промышленной политики и институционального развития, Финансовый университет, Москва, Россия  
[suzanna.bekulova@mail.ru](mailto:suzanna.bekulova@mail.ru)

## ABOUT THE AUTHOR

**Suzanna R. Bekulova** — Postgraduate Student, Department of Economic Theory, Junior Researcher, Institute of Industrial Policy and Institutional Development, Financial University, Moscow, Russia  
[suzanna.bekulova@mail.ru](mailto:suzanna.bekulova@mail.ru)

*Статья поступила 29.04.2019; принята к публикации 20.08.2019.*

*Автор прочитала и одобрила окончательный вариант рукописи.*

*The article received on 29.04.2019; accepted for publication on 20.08.2019.*

*The author read and approved the final version of the manuscript.*

