

Баринаова В.А.¹, Ланьшина Т.А.¹

¹ Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва

Особенности развития возобновляемых источников энергии в России и в мире

АННОТАЦИЯ:

В статье рассмотрены основные тенденции развития возобновляемой энергетики как перспективного сектора инновационной экономики. Проведен краткий анализ внедренной в последние годы в России системы государственной поддержки данного сектора в сравнении с поддержкой в других странах. Выявлены основные барьеры, препятствующие активному развитию возобновляемой энергетики в России, и предложены пути их устранения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: возобновляемые источники энергии (ВИЭ), инновации, НИОКР

JEL: O32, Q28, Q40

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Баринаова В.А., Ланьшина Т.А. Особенности развития возобновляемых источников энергии в России и в мире // Российское предпринимательство. — 2016. — Т. 17. — № 2. — С. 259–270. — doi: [10.18334/rp.17.2.2214](https://doi.org/10.18334/rp.17.2.2214)

Баринаова Вера Александровна, кандидат экономических наук, заместитель директора Центра экономического моделирования энергетики и экологии Института прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва (barinova-va@ranepa.ru)

Ланьшина Татьяна Александровна, научный сотрудник Центра экономического моделирования энергетики и экологии Института прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва

ПОСТУПИЛО В РЕДАКЦИЮ: 25.11.2015 / ОПУБЛИКОВАНО: 31.01.2016

ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП: <http://dx.doi.org/10.18334/rp.17.2.2214>

(с) Баринаова В.А., Ланьшина Т.А. / Публикация: ООО Издательство "Креативная экономика"

Статья распространяется по лицензии Creative Commons CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>)

ЯЗЫК ПУБЛИКАЦИИ: русский



Введение

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ)¹ уже играют важную роль в энергобалансах многих стран мира как развитых, так и развивающихся. Более того, по мере истощения нефтегазовых и угольных ресурсов, возникновения новых очагов геополитической напряженности, накопления различных экологических проблем, с одной стороны, и по мере роста конкурентоспособности возобновляемой энергетики, с другой стороны, переход от ископаемого топлива к ВИЭ будет приобретать все большую глобальную значимость.

Согласно прогнозам различных организаций и исследовательских коллективов, в ближайшие десятилетия в мире будет продолжаться процесс постепенной замены некоторой части потребления ископаемой энергии на возобновляемую. В большинстве случаев резкие изменения в структуре энергопотребления пока не прогнозируются, однако некоторые авторы уже сейчас разрабатывают планы полного или почти полного перехода на ВИЭ для крупных городов, регионов и даже целых стран [1, 2]. Трансформация такого рода может занять не одно десятилетие, однако технически она уже возможна.

В России возобновляемая энергетика, несмотря на обозначенные глобальные тенденции, по-прежнему находится на начальных этапах развития, хотя формирование отрасли ВИЭ способно оказать существенное положительное влияние на российскую экономику. Так, за счет ВИЭ могут быть созданы новые компании и новые рабочие места, новые возможности для развития населенных пунктов, находящихся на изолированных от централизованного электроснабжения территориях [3]. Расходы на НИОКР и инвестиции в производство оборудования для возобновляемой энергетики, а также инвестиции непосредственно в электростанции, генерирующие электроэнергию за счет ВИЭ, способны ускорить переход российской экономики от экстенсивного типа развития к интенсивному и повысить инновационную активность российских компаний.

Энергетический комплекс играет важнейшую роль в российской экономике и является ее стратегической отраслью, поэтому его инновационное развитие и диверсификация имеют особенное значение для всей страны. Без развития новых технологий в энергетике, включая технологии ВИЭ, в ближайшие десятилетия или даже годы Россия

¹ К возобновляемым источникам энергии принято относить энергию воды, ветра, солнца, геотермальную энергию, энергию волн, приливов и отливов, энергию биомассы.

рискует утратить свое лидерство в глобальном энергетическом секторе, и ее доходы от энергетики, крайне волатильные и зависимые от большого числа внешних факторов, могут существенно сократиться (как это уже произошло в 2014–2015 гг.).

Уровень развития возобновляемой энергетики в мире

За рубежом ВИЭ привлекают большие объемы капитала: по данным международной организации REN21, в 2014 году новые инвестиции в возобновляемые источники энергии и топливо составили 270,2 млрд долл. США, что на 17% больше, чем в 2013 году. Лидерами по объему инвестиций стали Китай, США, Япония, Великобритания и Германия. В 2014 году на ВИЭ пришлось почти 60% новой установленной мощности в электроэнергетике. С учетом гидроэлектростанций (ГЭС) возобновляемая энергетика обеспечивала 27,7% всей установленной мощности в мире и 22,8% всей выработки электроэнергии. Без учета ГЭС на ВИЭ пришлось 6,2% выработки электроэнергии, из них половина была обеспечена с использованием ветроэнергетики².

Возобновляемые источники энергии лидируют по темпам роста в глобальном энергетическом секторе. Быстрее всех развивается фотогальваническая солнечная энергетика. В период с 2004 по 2012 гг. среднегодовой темп прироста мощности фотогальванических солнечных электростанций составил 63,0%. По объему установленной мощности лидируют Германия, Италия, США, Китай и Япония. На втором месте по темпам роста находится ветроэнергетика. В этой отрасли среднегодовой темп прироста мощности на рассматриваемом отрезке времени составил 24,8%. Лидерами по объемам установленной мощности стали Китай, США, Германия, Испания и Индия [4].

Некоторые возобновляемые источники энергии в ряде регионов мира уже конкурентоспособны по цене по сравнению с традиционными источниками или близки к конкурентоспособности, причем без учета государственного субсидирования. Во многих странах Европы, в Японии, Австралии и Бразилии даже есть регионы, в которых фотогальваническая солнечная энергетика – одна из самых дорогих технологий ВИЭ – является конкурентоспособной по издержкам³.

² Renewables 2015: Global Status Report, REN21, http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/GSR2015_KeyFindings_lowres.pdf.

³ F.I.T.T. for investors, Deutsche Bank, 2005, https://www.db.com/cr/en/docs/solar_report_full_length.pdf.

По данным Международного агентства по возобновляемой энергетике (IRENA), в 2014 году отрасль возобновляемой энергетике без учета такого крупного и уже состоявшегося сегмента, как крупная гидроэнергетика, обеспечивала 7,7 млн рабочих мест в мире. Среди отраслей возобновляемой энергетике лидером по числу рабочих мест являлась солнечная фотогальваническая энергетика (около 2,5 млн), среди стран – Китай (около 3,4 млн)⁴.

Несмотря на то, что многие возобновляемые источники энергии в ряде регионов мира уже конкурентоспособны по издержкам в сравнении с традиционной и атомной энергетикой, ВИЭ все еще нуждаются в государственной поддержке. Стоит отметить, что отрасли традиционной и атомной энергетике получают огромные государственные субсидии: по оценкам Международного энергетического агентства (МЭА), в 2013 году эти субсидии составили 550 млрд долл. США, что вчетверо больше субсидий, предоставляемых странами для поддержки развития ВИЭ⁵. Кроме того, применяемые в возобновляемой энергетике технологии (обычно за исключением крупной гидроэнергетики) считаются инновационными, соответственно, отрасль характеризуется более высокими рисками, большими затратами на НИОКР. Также важными аргументами активной государственной поддержки во многих странах являются обязательства по снижению выбросов углекислого газа (экологический фактор) и повышение национальной энергетической безопасности за счет диверсификации источников энергии [5, 6, 7, 8].

В последние годы в России также предпринимаются усилия, направленные на формирование системы государственной поддержки возобновляемой энергетике и на увеличение доли ВИЭ в потреблении электроэнергии. В долгосрочном периоде глобальный энергетический рынок, вероятнее всего, ожидает масштабная реструктуризация, и в случае проведения недостаточно эффективной политики стимулирования развития инновационных технологий ВИЭ и их внедрения на своей территории Россия в дальнейшем рискует понести существенный экономический ущерб.

⁴ Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2015, IRENA, http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2015.pdf.

⁵ World Energy Outlook, IEA, 2014, <http://www.iea.org/textbase/npsom/weo2014sum.pdf>.

Государственная поддержка возобновляемой энергетики

В настоящее время большинство стран мира осуществляют государственную поддержку возобновляемой энергетики: хотя бы один инструмент такой поддержки используется в 140 странах [4]. Анализ международного опыта показывает, что страны-лидеры по производству энергии за счет возобновляемых источников в течение достаточно длительного времени поддерживали развитие возобновляемой энергетики с помощью целого комплекса мер.

Согласно классификации, представленной в работе Копылова А.Е. «Экономика ВИЭ»⁶, принято выделять меры поддержки ВИЭ, основанные на цене, на затратах, на объеме. Инструменты, основанные на цене, включают в себя фиксированные тарифы и ценовые надбавки⁷, плату за мощность. Фиксированные тарифы и ценовые надбавки появились в США в конце 1970-х гг. и стали массово внедряться в 1990-е гг. сначала преимущественно в странах Европы, а затем и в других странах. Они относятся к наиболее популярным инструментам государственного стимулирования возобновляемой энергетики: в настоящее время они применяются более чем в 50 странах. Плата за мощность представляет собой достаточно редкий инструмент, который, в том числе, используется в России начиная с 2013 года.

Инструменты, основанные на затратах, представлены следующими группами: инвестиционные субсидии и гранты, фискальные (налоговые) скидки, налоги на ископаемое топливо, которые оказывают косвенное стимулирование ВИЭ, субсидирование стоимости заемного капитала, компенсация части инвестиционных расходов инвесторов, вкладывающих средства в электростанции, работающие за счет ВИЭ.

Инструменты, основанные на объеме, включают в себя квоты на возобновляемую энергию или зеленые сертификаты, а также стандарты портфеля ВИЭ, которые обычно поддерживаются сторонниками свободного рынка, предпочитающими не регулировать выбор технологии и цену. На практике, как правило, с помощью данной схемы поддерживаются наиболее зрелые технологии [9]. В 2013 году стандарты портфеля возобновляемых источников энергии применялись в

⁶ Копылов А.Е. Экономика ВИЭ. – М.: Грифон, 2015. – с. 192.

⁷ В литературе по возобновляемой энергетике они иногда называются «зелеными тарифами» или «льготными дифференцированными тарифами».

22 странах на национальном уровне и в 54 штатах или провинциях США, Канады и Индии.

Объем ВИЭ также регулируется с помощью тендеров – организаций конкурсных торгов на поставку электроэнергии, произведенной за счет ВИЭ, – и сальдированного учета электроэнергии или системы чистого измерения. Данный инструмент позволяет домохозяйствам, имеющим солнечные фотогальванические панели или малые ветрогенераторы, поставлять сгенерированную за счет этих установок электроэнергию в сеть и при оплате вычитать объем поставок из объема потребленной электроэнергии. В 2013 году данный инструмент использовался как минимум в 37 странах мира, включая Канаду (в 8 провинциях) и США (в 43 штатах, Вашингтоне и на четырех территориях).

В последние годы в России был принят ряд серьезных государственных решений о поддержке возобновляемой энергетики. В частности, в 2013 и 2015 гг. были внедрены механизмы стимулирования использования ВИЭ на оптовом⁸ и розничном⁹ рынках электрической энергии и мощности через плату за мощность. На оптовом рынке поддерживается солнечная, ветровая и гидроэнергетика, на розничном рынке – все виды возобновляемой энергетики. Поддержка домохозяйств, желающих использовать возобновляемые источники энергии, в настоящее время в России отсутствует, хотя во всем мире она находила широкое применение и обеспечивала высокие объемы установки и использования новых мощностей.

Внедрение государственной поддержки ВИЭ стало возможным благодаря принятым после 2007 года поправкам к Федеральному закону от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике». Данный закон был дополнен определением возобновляемых источников энергии; в нем также была предусмотрена возможность поддержки ВИЭ с помощью надбавок к оптовой цене электроэнергии (за счет зеленого тарифа), которая не была реализована, или за счет платы за мощность, которая была введена в 2013 году.

Помимо этого, были законодательно установлены целевые показатели доли возобновляемой электроэнергии в общем объеме

⁸ Постановление Правительства Российской Федерации от 28.05.2013 №449 «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности».

⁹ Постановление Правительства Российской Федерации от 23.01.2015 №47 «О стимулировании использования возобновляемых источников энергии на розничных рынках электроэнергии».

потребления электроэнергии: к 2024 году она должна составить 4,5% (кроме ГЭС мощностью более 25 МВт). Это предполагает введение в эксплуатацию 6 ГВт новых электростанций, работающих за счет ВИЭ¹⁰.

Следует отметить, что Россия обладает огромными ресурсами возобновляемой энергетики. По оценкам Института энергетической стратегии, технический потенциал возобновляемой энергии в России составляет около 24 221 млн тонн условного топлива в год, а экономический – 320 млн тонн условного топлива в год¹¹. Наибольшим экономическим потенциалом обладает геотермальная энергия, малые ГЭС и биомасса. Практически каждый субъект федерации обладает двумя-тремя видами возобновляемых источников энергии [10], использование которых при определенных условиях может быть экономически выгодным.

Барьеры, препятствующие развитию возобновляемой энергетики в России

Несмотря на наличие большого потенциала развития ВИЭ в России, а также несмотря на официально принятые решения о поддержке данного сектора экономики, вокруг целесообразности поддержки возобновляемой энергетики до сих пор ведутся дискуссии, а реализация амбициозных планов происходит достаточно медленно. Россия обладает огромным техническим и экономическим потенциалом развития возобновляемой энергетики, однако в настоящее время доля ВИЭ в потреблении электроэнергии в России не превышает 0,5%. Это обусловлено рядом серьезных проблем.

Во-первых, фактическая поддержка развития возобновляемой энергетики тормозится инерционной политикой, при которой в качестве более выгодного и экономически оправданного пути представляется продолжение поддержки традиционной энергетики через налоговые льготы, финансирование НИОКР, субсидирование строительства нефтегазовой инфраструктуры, проведение геологоразведки и т.д. Как отмечается в работе Попеля О.С., на основе предшествующего развития

¹⁰ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 08.01.2009 №1-р «Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года» с учетом поправок, внесенных Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2015 №1472-р «О внесении изменений в акты Правительства Российской Федерации».

¹¹ Обзор возможностей для внедрения возобновляемой энергетики в Российской Федерации, Экозащита!, 2013.

сложилось устойчивое убеждение в том, что Россия обладает практически неисчерпаемыми запасами ископаемого топлива [6]. Согласно статье Безруких П.П., высокая обеспеченность России ископаемым топливом создает иллюзию того, что энергетический кризис в России невозможен [5].

Во-вторых, свою роль играет и вопрос расстановки приоритетов: второстепенное значение ВИЭ в России аргументируется их низкой конкурентоспособностью по издержкам в сравнении с ископаемым топливом и атомной энергией. В работе Попеля О.С. отмечается, что тарифы на электроэнергию в районах централизованного энергоснабжения в России все еще являются существенно более низкими по сравнению с другими странами, что негативно отражается на ценовой конкурентоспособности возобновляемой энергетики [6].

Кроме того, в условиях необходимости сокращения бюджетных расходов и непростой внешнеполитической ситуации расходы на развитие возобновляемой энергетики отходят на второй план.

Жители России предъявляют крайне низкий спрос на энергию, произведенную за счет возобновляемых источников, и отсутствие интереса к экологическим инновациям в целом не только в силу особенностей менталитета, но прежде всего в силу недостаточной осведомленности о преимуществах данного сектора и в силу недоступности соответствующих возможностей [6].

Вместе с тем, результаты наших расчетов показывают, что возобновляемые источники энергии вполне конкурентоспособны по издержкам на изолированных от единой энергосистемы территориях России, где в основном используются дизельные электростанции. Согласно нашим расчетам, себестоимость электроэнергии, вырабатываемой на некоторых дизельных электростанциях Иркутской области и Республики Саха (Якутия), может составлять от 25,32 до 30,88 руб. за кВт·ч; на некоторых других удаленных территориях, где затруднена транспортировка топлива, себестоимость электроэнергии от дизельных генераторов может достигать до 100 или даже 200 руб. за кВт·ч. При этом население платит за электроэнергию в десятки раз меньше ее себестоимости, а огромная разница между себестоимостью и тарифом субсидируется за счет региональных бюджетов. Себестоимость генерации электроэнергии за счет ВИЭ при этом составляет от 1,2 руб. за кВт·ч (малые ГЭС) до 24,85 руб. за кВт·ч (солнечные электростанции). Таким образом, можно утверждать, что ВИЭ-электростанции в

изолированных от энергосистемы населенных пунктах, даже самые затратные, такие как фотогальванические солнечные электростанции, конкурентоспособны по издержкам по сравнению с дизельными электростанциями.

Заключение

1. Россия имеет высокий потенциал развития возобновляемой энергетики. Сильный сектор ВИЭ позволит России снизить государственные расходы на поддержку электроэнергетического сектора (в особенности на изолированных от централизованного электроснабжения территориях), создать новые рабочие места, а также снизить риски энергетического сектора, связанные с трансформацией глобальных энергетических рынков и постепенным увеличением доли ВИЭ в энергобалансах стран.

2. С целью интенсификации государственной поддержки возобновляемой энергетики в России предлагается, прежде всего, обеспечить реализацию системного подхода к стимулированию развития данной отрасли, то есть обеспечить соответствие принимаемых мер обозначенным на уровне стратегического планирования приоритетам. Кроме того, предпринимаемые меры должны быть согласованы между собой и должны носить комплексный характер.

3. Меры поддержки возобновляемой энергетики на оптовом рынке электроэнергии и мощности следует распространить на некоторые другие виды возобновляемых источников энергии, развитие которых возможно в зонах централизованного энергоснабжения, например, на биоэнергетику. Также следует внедрить систему поддержки домохозяйств, желающих использовать возобновляемые источники энергии.

4. Необходимо также внедрить дополнительные меры, направленные на развитие ВИЭ-электростанций и на развитие внутреннего производства оборудования для возобновляемой энергетики. В частности, помимо платы за мощность, предлагается ввести такие распространенные в мире инструменты, как инвестиционные субсидии и гранты, фискальные (налоговые) скидки, субсидирование стоимости заемного капитала. Без этих мер поддержки система государственного стимулирования развития возобновляемой энергетики не может считаться комплексной и привлекательной для

инвесторов, в особенности в современных условиях ограниченного доступа к кредитным ресурсам.

5. В качестве отдельной рекомендации считаем целесообразным предложить увеличение объемов финансирования НИОКР в сфере возобновляемой энергетики, стимулирование международного научно-технического и производственного сотрудничества и обмена, расширение подготовки специалистов в сфере возобновляемой энергетики. С этой целью возможна разработка федеральной целевой программы (ФЦП) «Исследования и разработки в сфере возобновляемой энергетики».

ИСТОЧНИКИ:

1. 100% clean and renewable wind, water, and sunlight (WWS) all-sector energy roadmaps for the 50 United States / M. Jacobson, M. Delucchi, G. Bazouin [et al.] // *Energy & Environmental Science*. — 2015. — Vol. 8. — Is. 7. — P. 2093-2117. — doi: [10.1039/C5EE01283J](https://doi.org/10.1039/C5EE01283J)
2. Hohmeyer O., Bohm S. Trends toward 100% renewable electricity supply in Germany and Europe: a paradigm shift in energy policies // *Energy and Environment*. — 2015. — Vol. 4. — Is. 1. — P. 74-97.
3. Безруких П.П. Эффективность возобновляемой энергетики. Мифы и факты // *Вестник аграрной науки Дона*. — 2015. — № 1. — С. 5-17.
4. Безруких П.П., Безруких-младший П.П. Об индикаторах состояния энергетики и эффективности возобновляемой энергетики в условиях экономического кризиса // *Вопросы экономики*. — 2014. — № 8. — С. 92-105.
5. Безруких П.П. Перспективы возобновляемой энергетики // *Наука в России*. — 2003. — № 4. — С. 25-28.
6. Попель О.С. Возобновляемые источники энергии: роль и место в современной и перспективной энергетике // *Российский химический журнал*. — 2008. — Т. LII. — № 6. — С. 95-106.
7. Jäger-Waldau A. Photovoltaics and renewable energies in Europe // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. — 2007. — Vol. 11. — Is. 7. — P. 1414–1437.
8. A review on global solar energy policy / K.H. Solangi, M.R. Islam, R. Saidur [et al.] // *Renewable and sustainable energy reviews*. — 2011. — Vol. 15. — Is. 4. — P. 2149–2163.
9. Lipp J. Lessons for effective renewable electricity policy from Denmark, Germany and the United Kingdom // *Energy Policy*. — 2007. — Vol. 35. — Is. 11. — P. 5481–5495.
10. Безруких П.П. Энергоэффективность и развитие малой энергетики // *Академия энергетики*. — 2010. — № 4. — С. 20-28.

Vera A. Barinova, Candidate of Science, Economics, Deputy Director, Center for Economic Energy and Environmental Modeling of Institute of Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Moscow

Tatiana A. Lanshina, Researcher, Center for Economic Energy and Environmental Modeling of Institute of Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Moscow

Development of renewable energy sources in Russia and in the world

ABSTRACT:

The article considers the main trends in the development of renewable energy as a promising sector of the innovation economy. The authors made a brief analysis of a system of state support of this sector implemented in Russia in recent years in comparison with such support in other countries. They revealed the main barriers to the active development of renewable energy in Russia, and the ways of their elimination.

KEYWORDS: renewable energy resources (RES), innovation, R&D
