

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ТЕНДЕНЦИИ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ

И.Л. Акулич, Е.А. Сушкевич*

Рассматриваются особенности развития возобновляемой энергетики в мировом масштабе. Определены основные предпосылки развития данной отрасли энергетики. Проведен анализ динамики изменения установленных мощностей, объемов производства электроэнергии из возобновляемых источников энергии (ВИЭ), размера инвестиций в ВИЭ-проекты. Рассмотрены основные инструменты стимулирования использования ВИЭ в Республике Беларусь.

Ключевые слова: возобновляемая энергетика, возобновляемые источники энергии, нормированная стоимость энергии, установленная мощность.

JEL-классификация: Q20, Q21, Q28.

Материал поступил 11.01.2018 г.

Развитие энергетики, основанной на использовании возобновляемых источников энергии (ВИЭ), является одним из важных направлений государственной политики в большинстве стран мира. Использование ветро-, гидро-, солнечной энергии и энергии из других возобновляемых источников позволяет решить целый ряд важных для человечества проблем энергетического, экономического, социального и экологического характера. Основными предпосылками развития данного направления являются: ограниченность и исчерпаемость запасов традиционных источников энергии; экологические проблемы, возникающие вследствие использования органического топлива, связанные с выбросами парниковых газов и загрязняющих веществ в атмосферу, негативным влиянием традиционной энергетики на здоровье человека и продолжительность его жизни; энергозависимость стран, не обладающих большими запасами углеводородного топлива; социально-экономические проблемы (высокий уровень и нестабильность тарифов на электроэнергию, отсутствие равного доступа к электроэнергии со стороны населения) (Сушкевич, 2011. С. 104–110).

По мнению ряда экспертов, при существующих в настоящее время объемах добычи мировые запасы нефти могут быть исчерпаны через 40–50 лет, природного газа – через 80, угля – через 400–500 лет¹. Это означает, что совсем скоро мировое общество столкнется с проблемой нехватки углеводородов. В связи с этим одной из ключевых задач человечества на данном этапе его развития являются поиск и внедрение дополнительных источников энергии, которые ранее не использовались либо использовались недостаточно масштабно. Очевидно, что осваивать безуглеродные и низкоуглеродные источники получения энергии нужно уже сегодня и одним из вариантов альтернативы углеводородному топливу является использование ветроэнергии, гидроэнергии, солнечной энергии, энергии биогаза и других видов ВИЭ.

Использование ВИЭ является одним из важных способов уменьшения энергетической зависимости отдельных государств и регионов от импорта углеводородного топлива

¹ URL: <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report.pdf>

* Акулич Иван Людвигович (km@bseu.by), доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой маркетинга Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь);

Сушкевич Елена Анатольевна (susha2@yandex.ru), магистр экономических наук, ассистент кафедры маркетинга Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).

из стран-энергомонаполистов, смягчения экономических кризисов и снижения связанной с этим политической напряженности и вероятности возникновения военных конфликтов. По данным отчета компании British Petroleum (BP), 10 странам мира, включая Венесуэлу, Саудовскую Аравию, Канаду, Иран, Ирак, Россию, Кувейт, ОАЭ, США и Ливию, принадлежит более 85% доказанных мировых запасов нефти; 10 стран мира: Россия, Иран, Катар, Туркменистан, США, Саудовская Аравия, ОАЭ, Венесуэла, Нигерия, Алжир – контролируют около 80% доказанных мировых запасов природного газа².

В отличие от углеводородного топлива возобновляемые источники энергии есть в любой точке земного шара, их потенциал в каждой конкретной стране значителен, а его реализация может стать важным фактором импортозамещения углеводородов и энергетической независимости стран, не имеющих запасов органического топлива.

Развитие возобновляемой энергетики, замещение углеводородов ВИЭ позволит существенно уменьшить негативное воздействие традиционной энергетики на окружающую среду, связанное с выбросами парниковых газов и загрязняющих веществ в атмосферу. Использование традиционных углеводородных источников влечет за собой постоянно возрастающие выбросы в атмосферу углекислого газа, метана, озона, оксида азота, что приводит к ухудшению климата и серьезным природным катаклизмам. Согласно отчету Межправительственной группы экспертов по изменению климата, опубликованному в 2014 г., удельные выбросы парниковых газов при использовании традиционных источников энергии в десятки раз превышают выбросы, которые возникают при получении энергии из ВИЭ (расчеты велись на основе жизненного цикла каждой технологии) (рис. 1).

Наряду с решением перечисленных проблем использование ВИЭ способствует децентрализации энергетической системы и уменьшению зависимости потребителей энергии от нескольких крупных энергогенерирующих объектов (Нистюк, 2010. С. 17).

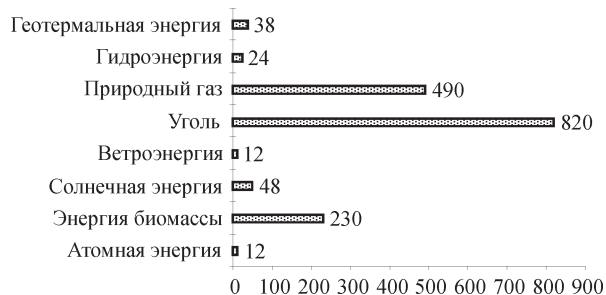


Рис. 1. Удельные выбросы парниковых газов по видам энергоисточников, г CO₂ экв./кВт·ч

Источник. Авторская разработка по данным URL: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_full.pdf

Немаловажным фактором является и то, что использование ВИЭ в труднодоступных и удаленных регионах позволяет наладить автономное локальное энергоснабжение без привязки к внешним магистралям и сетям (Грозовский, Попов, Полякова, 2013. С. 1).

Динамичное развитие возобновляемой энергетики позволяет также решать проблему занятости населения путем создания новых рабочих мест. В 2016 г. в мировом масштабе в секторе возобновляемой энергетики и смежных областях было занято более 10 млн чел.; лидировали по данному показателю такие направления, как солнечная энергетика и энергетика, связанная с переработкой биомассы³.

У ученых, поддерживающих использование ВИЭ, а также критично оценивающих целесообразность широкомасштабного использования ВИЭ в настоящее время и в ближайшем будущем, есть оппоненты: откровенные противники замещения углеводородной энергетики возобновляемой. Их основной аргумент – катаклизмы, представляющие опасность для существования человечества, и прежде всего потепление климата, не связанные с хозяйственной деятельностью человека, в том числе со сжиганием углеводородов, и не носят антропогенного характера.

Использование возобновляемых источников энергии в мировом масштабе

В 2016 г. мировой объем произведенной электроэнергии составил 24 756 ТВт·ч, объем электроэнергии, произведенной из

² URL: <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report.pdf>

³ URL: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf

ВИЭ, – 6065,22 ТВт·ч. Доля электроэнергии из ВИЭ в мировом производстве электроэнергии в 2016 г. достигла 24,5% и возросла относительно уровня 2008 г. на 6,5%.

В структуре электроэнергии, произведенной из ВИЭ в 2016 г. в мировом масштабе, преобладали гидроэнергия (67,76%), ветроэнергия (16,33%) и энергия биомассы (8,16%); на солнечную энергию приходилось 6,12%, на другие виды энергии – 1,63% (рис. 2).

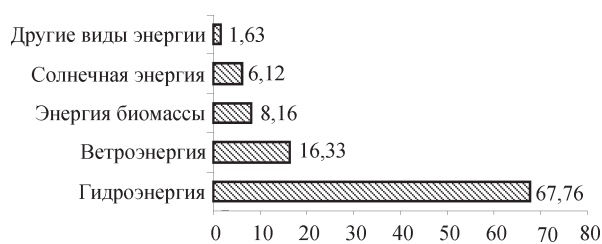


Рис. 2. Доля возобновляемых источников энергии в мировом производстве электроэнергии из ВИЭ в 2016 г., %

Источник. Авторская разработка по данным URL: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf

Темпы роста производства электроэнергии из всех видов ВИЭ в мировом масштабе составили 105,7% в 2015 г. к уровню 2014 г. и 107,2% в 2016 г. к уровню 2015 г., превысив темпы роста общего объема произведенной электроэнергии более чем в два раза.

В 2016 г. в мировом масштабе темпы роста объемов производства электроэнергии в солнечной энергетике по сравнению с 2015 г. составили рекордные 202,9% (в 2015 г. по сравнению с 2014 г. – 115,6%); ветроэнергетике – 117,5% (в 2015 г. по сравнению с 2014 г. – 115,8%); энергетике, связанной с переработкой биомассы, – 111,2% (в 2015 г. по сравнению с 2014 г. наблюдалось падение на 21%). На смену росту объемов производства электроэнергии в гидроэнергетике в 2015 г. (+6,3%) в 2016 г. пришло незначительное падение (-0,8%); темпы роста производства электроэнергии на основе использования других видов ВИЭ в 2016 г. и в 2015 г. были практически одинаковы и составили 102,8% и 102,5%, соответственно (рис. 3).

Наибольший прирост мощностей в 2001–2016 гг. наблюдался в гидроэнергетике и ветроэнергетике. Темп роста мощнос-

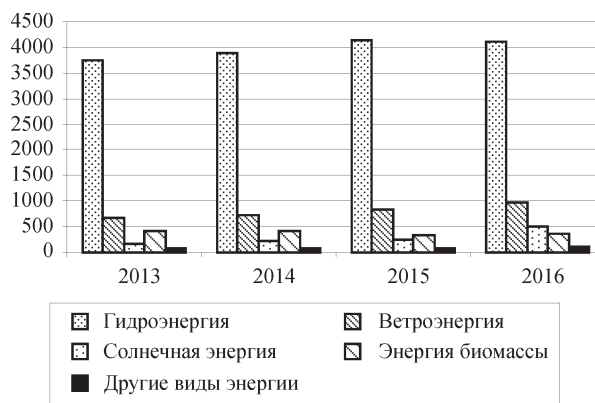


Рис. 3. Объем производства электроэнергии из ВИЭ в мировом масштабе в 2013–2016 гг., ТВт·ч

Источник. Авторская разработка по данным: URL: http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2014/GSR2014_full%20report_low%20res.pdf; URL: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf; URL: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_REthinking_Energy_2017.pdf; URL: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf

тей по всем видам ВИЭ в 2016 г. по сравнению с 2015 г. составил 109% против 101,9% в 2001 г. Установленная мощность энергоустановок, использующих ВИЭ, в 2016 г. в мировом масштабе составила около 2017 ГВт. При этом наибольшая доля (1096 ГВт, или 54,36%) всех установленных мощностей пришлось на гидроэнергию, 24,15% (487 ГВт) – на ветроэнергию, 15,03% (303 ГВт) – на солнечную энергию фотоэлектрических энергетических установок (ФЭУ), 5,55% (112 ГВт) – на энергию биомассы, 0,67% (13,5 ГВт) – на геотермальную энергию, 0,24% (4,8 ГВт) – на солнечную теплоэнергию (рис. 4).

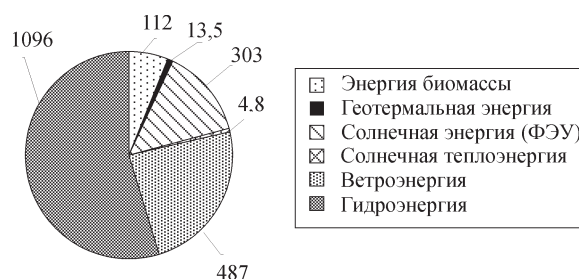


Рис. 4. Установленная мощность ВИЭ-установок в мировом масштабе в 2016 г., ГВт

Источник. Авторская разработка по данным URL: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf

Неизменными мировыми лидерами по производству и использованию электроэнергии из ВИЭ являются США и Китай. В 2016 г. первое место в мире по установленным мощностям в гидроэнергетике и ветроэнергетике, а также солнечной энергетике, занимал Китай, в области геотермальной энергетике и энергетике, связанной с переработкой биомассы, – США. Возобновляемая энергетика является одним из самых динамично развивающихся и привлекательных для инвесторов направлений энергетике в мире – размер инвестиций в возобновляемую энергетику в 2015 г. по сравнению с 2006 г. увеличился почти в 2,7 раза (с 113 млрд долл. США в 2006 г. до 305 млрд долл. США в 2015 г.)⁴.

В 2016 г. динамика мировых инвестиций в возобновляемую энергетику стала отрицательной: их объем по сравнению с 2015 г. уменьшился более чем на 20% (до 242 млрд долл.)⁵. Размер нормированной стоимости энергии (LCOE) для большинства ВИЭ-технологий с каждым годом снижается: так, в 2016 г. по сравнению с 2010 г. размер LCOE для солнечных фотоэлектрических установок и наземных ветроустановок снизился в 1,5 раза, для гидроустановок – в 1,3 раза⁶. Однако несмотря на существование тенденции к быстрому снижению себестоимости производства электроэнергии из ВИЭ, в настоящее время и в ближайшем будущем развитие возобновляемой энергетике без постоянной государственной поддержки не представляется возможным.

Опыт ряда стран показал, что наибольших успехов в развитии возобновляемой энергетике достигли те страны, которые создали и планомерно совершенствовали экономический механизм стимулирования использования ВИЭ на основе проведения долгосрочной государственной политики, четкого определения ее целей и создания соответствующей правовой базы. Отсутствие обоснованной долгосрочной стратегии развития возоб-

новляемой энергетике, преобладания в политике стимулирования использования ВИЭ и выбор неэффективных инструментов привели к замедленному развитию ВИЭ-технологий в ряде стран.

В 2016 г. для стимулирования использования ВИЭ в масштабах мирового сообщества наиболее часто применялись такие инструменты, как налоговые преференции, уменьшение налогов, субсидии, дотации, налоговые вычеты; на втором месте – портфельные стандарты (система квотирования), «зеленые» сертификаты, тендеры; далее – государственные инвестиции, ссуды, гранты, фиксированные тарифы, тарифы с надбавкой к рыночной цене; система «чистого измерения», гарантированное подключение к сети, приоритетная покупка электроэнергии из ВИЭ⁷.

Возобновляемая энергетика в Республике Беларусь

В Республике Беларусь первые шаги по стимулированию освоения ВИЭ были сделаны еще в 1997 г. в связи с принятием постановления Совета Министров Республики Беларусь от 24 апреля 1997 г. № 400 «О развитии малой и нетрадиционной энергетике». Однако комплексная нормативная правовая база использования возобновляемых источников энергии в нашей стране создана относительно недавно. В 2010–2015 гг. в республике принят ряд важных нормативных правовых актов в области возобновляемой энергетике, в том числе Закон «О возобновляемых источниках энергии», Национальная программа развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы, Государственная программа строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010–2015 годах и др.

В 2015–2016 гг. Концепцией энергетической безопасности Республики Беларусь, Государственной программой «Энергосбережение» на 2016–2020 годы, Отраслевой программе развития электроэнергетике на 2016–2020 годы определены целевые показатели развития возобновляемой энергетике на среднесрочную и долгосрочную перспективу, в

⁴ RETHinking energy 2017. URL: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_REThinking_Energy_2017.pdf

⁵ Renewables 2017. Global status report. URL: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf

⁶ Lazard's levelized cost of energy analysis– version 10.0 URL: <https://www.lazard.com/media/438038/levelized-cost-of-energy-v100.pdf>

⁷ URL: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf

соответствии с которыми долю ВИЭ в валовом потреблении топливно-энергетических ресурсов планируется довести к 2020 г. до 6%, к 2035 г. – до 9% (в 2016 г. она составила 5,7%), выработку электроэнергии из ВИЭ – до 0,95 млрд кВт·ч к 2020 г. и до 2,6 млрд кВт·ч – к 2035 г.⁸

Благодаря признанию необходимости использования ВИЭ на государственном уровне и активной поддержке возобновляемой энергетики начиная с 2012 г. Республика Беларусь демонстрирует высокие темпы роста производства электроэнергии из возобновляемых источников. Объем электроэнергии из ВИЭ, поставленной в сеть юридическими лицами, не входящими в состав ГПО «Белэнерго», и индивидуальными предпринимателями, возрос с 33,2 млн кВт·ч в 2012 г. до 225,7 млн кВт·ч в 2016 г.; прирост мощностей ВИЭ-установок, принадлежащих указанным субъектам хозяйствования, за 2012–2016 гг. составил около 130 МВт, в том числе для ветроустановок – 59,35 МВт; для солнечных установок – 50,757 МВт; для биогазовых установок – 14,821 МВт; для гидроустановок – 2,172 МВт; для установок, использующих древесное топливо, – 2,63 МВт (рис. 5).

⁸ URL: <http://energoeffekt.gov.by/programs/basicdocuments/2309-2016-2020> URL: <http://minenergo.gov.by/wp-content/uploads/P123.12.2015№1084-и-концепция.pdf>



Рис. 5. Динамика изменения установленных мощностей ВИЭ-установок, принадлежащих субъектам хозяйствования, не входящим в состав ГПО «Белэнерго», в 2012–2016 гг., МВт

Источник. Авторская разработка по данным: URL: <http://www.energo.by/content/investoram/vozobnovlyaemaya-energetika>; URL: www.house.gov.by/uploads/files/Prezentatsija-Minenergo.pptx

В 2016 г. выработка электроэнергии из ВИЭ субъектами хозяйствования, не входящими в состав ГПО «Белэнерго», составила 234 млн кВт·ч; в балансе производства такой электроэнергии наибольший удельный вес приходился на электроэнергию, полученную из биогаза, – 45,44%; удельный вес производства электроэнергии, выработанной на ветроустановках, составил 26,9%, на солнечных ФЭУ – 12,9%, на гидроустановках – 11,54%, на установках по переработке древесного топлива – 1,97%, на установках по переработке биомассы – 1,25%⁹. По данным ГПО «Белэнерго», объем выработки электроэнергии из ВИЭ предприятиями, входящими в его состав, в 2016 г. составил 126,8 млн кВт·ч¹⁰; из них 89% приходилось на электроэнергию, произведенную на гидроустановках, 11% – на ветроустановках. Таким образом, совокупный объем произведенной в 2016 г. электроэнергии из ВИЭ составил порядка 360 млн кВт·ч. Несмотря на высокие темпы роста возобновляемой энергетики в республике, доля электроэнергии, произведенной на основе использования возобновляемых источников, в общем объеме произведенной в 2016 г. в стране электроэнергии составила немногим более 1%.

В 2017 г. структура производства электроэнергии из ВИЭ субъектами хозяйствования, не входящими в состав ГПО «Белэнерго», изменилась: лидирующие позиции по производству электроэнергии из ВИЭ заняла солнечная энергетика (на ее долю приходилось около 40% от общего объема произведенной электроэнергии из ВИЭ), на втором и третьем местах оказалось производство электроэнергии на биогазовых установках и ветроустановках (их доля в общем объеме произведенной электроэнергии из ВИЭ составила порядка 30% и 20% соответственно). Такие изменения произошли в связи с введением в эксплуатацию во второй половине

⁹ URL: <http://www.energo.by/content/investoram/vozobnovlyaemaya-energetika>

¹⁰ Без учета электроэнергии, выработанной на биогазовой установке «Лебедево» и на энергоустановках, работающих на древесной биомассе.

2016 г. крупных фотоэлектрических установок в Гомельской области, а также ряда других ВИЭ-установок. В связи со значительно возросшими объемами производства электроэнергии на ФЭУ и высокими тарифами на нее (средний размер тарифа на такую электроэнергию в 2017 г. составил около 30 центов/кВт·ч) собственники указанных установок в 2017 г. получили около 60% от общей суммы выплат за электроэнергию из ВИЭ.

Экономический механизм стимулирования использования ВИЭ в Республике Беларусь, как и во многих странах мира, является гибридным. В качестве его инструментов выступают система тарифов с применением коэффициентов, тендерная система с использованием квотирования, налоговое регулирование, государственное финансирование и финансирование ВИЭ-проектов в рамках сотрудничества с международными организациями.

Важным инструментом привлечения инвестиций в возобновляемую энергетику Республики Беларусь являются налоговые льготы. В частности, в соответствии со ст. 96 Налогового кодекса Республики Беларусь (п. 1.16) (в редакции Закона Республики Беларусь от 31 декабря 2013 года № 96-З) от налога на добавленную стоимость при ввозе на территорию Республики Беларусь освобождаются *ВИЭ-установки, комплектующие и запасные части к ним*¹¹.

Наряду с налоговыми льготами в Республике Беларусь согласно п. г-1 ст. 34-1 Закона Республики Беларусь от 3 февраля 1993 года № 2151-ХП «О Таможенном тарифе» (в редакции Закона Республики Беларусь от 13 ноября 2008 года № 449-З) существует освобождение от уплаты таможенных пошлин оборудования, используемого в производстве либо приеме (получении), преобразовании, аккумулировании и (или) передаче энергии, производимой из нетрадиционных и возобновляемых источников энергии¹².

Поскольку подавляющая часть энергоустановок, использующих ВИЭ для произ-

водства электроэнергии, расположена на территории малых и средних городских поселений, а также на территории сельской местности, владельцы данных установок в соответствии с Декретом Президента Республики Беларусь № 6 от 7 мая 2012 года в течение семи календарных лет со дня их регистрации в качестве коммерческих организаций или индивидуальных предпринимателей наделяются рядом дополнительных прав. В частности, они вправе не исчислять и не уплачивать налог на прибыль (коммерческие организации) и подоходный налог с физических лиц (индивидуальные предприниматели) в отношении прибыли и доходов, полученных от реализации товаров (работ, услуг) собственного производства, налог на недвижимость¹³.

Привлечение в белорусские ВИЭ-проекты иностранных инвестиций стимулируется также посредством выделения грантов, предоставления кредитов на поставку оборудования, финансирования проектов в рамках сотрудничества со Всемирным банком, Банком реконструкции и развития и ООН. В частности, в 2010–2017 гг. были реализованы следующие инвестиционные ВИЭ-проекты с участием иностранных инвесторов: финские компании «Вяртсиля» и «ЭмВэ Пауэр» реализовали проект по строительству Пружанской мини-ТЭЦ мощностью 3,7 МВт (2014 г.) на сумму 50 млн долл.; австрийская компания «ТДФ Экотех» – проекты по строительству биогазовой установки в Тростенце мощностью 3 МВт на сумму 4,5 млн долл. (2010 г.) и биогазовых установок в СПК «Агрокомбинат Снов» мощностью 2 МВт (2011 г.) и «Лань Несвиж» мощностью 1,4 МВт (2012 г.) (общий размер инвестиций – 14 млн долл. США); китайская компания «Китайская национальная корпорация по электрооборудованию» – проект по строительству Витебской ГЭС мощностью 40 МВт (2017 г.) и др.¹⁴

Финансовая и техническая поддержка отдельных проектов в области возобновляемой энергетики для частных компаний осуществляется также в рамках «Программы финансирования устойчивой энергети-

¹¹ URL: www.nalog.gov.by/uploads/documents/GL12-NDS.doc

¹² URL: http://kodeksy-by.com/zakon_rb_o_tamozhennom_tarife/34-1.html

¹³ URL: <http://pravo.by/document/?guid=3871&p0=Pd1200006>

¹⁴ URL: <http://investinbelarus.by/docs/Renuable.pdf>

ки Беларуси» («BelSEFF») при участии ЗАО «МТБанк», ОАО «Белгазпромбанк», ОАО «БПС-Сбербанк», ОАО «Банк БелВЭБ», ОАО «Белинвестбанк». В рамках данной программы было реализовано шесть ВИЭ-проектов, в том числе построены солнечная фотоэлектрическая станция в Могилевской области для ИП Жаринов В.Е. мощностью 2 МВт (общая стоимость проекта 2,5 млн долл.); малая ГЭС мощностью 200 кВт в Слонимском районе (общая стоимость проекта 380 тыс. долл.) и др.¹⁵

Строительство ВИЭ-установок в республике осуществляется также посредством прямого государственного инвестирования в масштабные ВИЭ-проекты, связанные с развитием гидроэнергетики и ветроэнергетики. По состоянию на 1 сентября 2017 г. организациями Министерства энергетики эксплуатировались 25 ГЭС установленной мощностью 88 МВт, одна ветроэнергетическая станция установленной мощностью 9 МВт (6 ветрогенераторов по 1,5 МВт каждый)¹⁶. Часть ВИЭ-проектов, в частности строительство Бешенковичской ГЭС, планируется реализовать по схеме BOT (build – operate – transfer / строительство – эксплуатация – передача), в соответствии с которой частный инвестор проектирует, финансирует и строит ВИЭ-установку на основе долгосрочного концессионного соглашения и эксплуатирует ее в период действия данного соглашения. По истечении срока его действия право собственности на ВИЭ-установку переходит государству.

К числу важных инструментов стимулирования использования ВИЭ в Республике Беларусь относятся тарифы с применением коэффициентов. До 2014 г. коэффициент к тарифу на электроэнергию из ВИЭ в течение первых десяти лет со дня ввода в эксплуатацию установок по использованию таких видов ВИЭ, как ветроэнергия, гидроэнергия, древесное топливо и иные виды биомассы, биогаз, геотермальная энергия, составлял 1,3, для солнечных установок – 3. На протяжении последующих десяти лет эксплуатации установок для всех видов ВИЭ применялся коэффициент

0,85¹⁷. Право на получение тарифов с применением коэффициентов закреплялось за производителями электроэнергии из ВИЭ в лице юридических лиц, не входящих в состав ГПО «Белэнерго», и индивидуальных предпринимателей.

С учетом установленных коэффициентов средние размеры тарифов за 1 кВт·ч электроэнергии из ВИЭ в Республике Беларусь в 2011–2014 гг. оказались выше, чем в большинстве европейских стран: для электроэнергии, произведенной на основе использования солнечной энергии, средний размер тарифа составил около 40 центов/кВт·ч, для электроэнергии, произведенной на основе использования других видов ВИЭ, – около 15–18 центов/кВт·ч. В начале 2014 г. размеры коэффициентов для электроэнергии, произведенной гидроустановками и ФЭУ, были незначительно снижены (до 1,1 и 2,7 соответственно), однако тарифы на электроэнергию, произведенную из ВИЭ, по-прежнему были в разы выше ее себестоимости (для электроэнергии, произведенной на основе использования солнечной энергии, средний размер тарифа на покупку составлял около 37 центов/кВт·ч, на основе использования гидроэнергии – около 15 центов/кВт·ч), что стало одним из факторов значительного притока частных инвестиций в возобновляемую энергетику страны.

Опыт развития возобновляемой энергетики в Республике Беларусь показал, что государственная поддержка данного сектора является непростой и неоднозначной проблемой. С одной стороны, белорусское правительство продемонстрировало свою политическую волю относительно увеличения масштабов использования ВИЭ в стране, о чем свидетельствуют нормативные правовые акты, принятые в области возобновляемой энергетики. Высокие тарифы на электроэнергию из ВИЭ наряду с бесплатным подключением к электросетям, налоговыми льготами и другими законодательно закрепленными мерами по стимулированию развития данного сектора энергетики сформировали положительные ожидания у инвесторов и способствовали высоким темпам его роста. По дан-

¹⁵ URL: <https://www.belseff.by/ru>

¹⁶ URL: <http://www.energo.by/content/investoram/vozobnovlyаемaya-energetika>

¹⁷ URL: <http://energoeffekt.gov.by/laws/resolution/458-100-30-2011->

ным Министерства энергетики Республики Беларусь, в 2015 г. объем электроэнергии из ВИЭ, поставленной в сеть субъектами хозяйствования, не входящими в состав ГПО «Белэнерго», по сравнению с уровнем 2012 г. увеличился более чем в 5 раз, в 2016 г. – почти в 7 раз¹⁸.

В процессе практической реализации мер по поддержке возобновляемой энергетики правительство и ряд государственных органов столкнулись с проблемами финансового и производственного характера. В результате стремительного роста объемов производства электроэнергии из ВИЭ существенно увеличились выплаты ее производителям (в 2010 г. они составляли 3,1 млн долл., в 2015 г. – свыше 31, в 2016 г. – около 40 млн долл.) и, соответственно, выросла финансовая нагрузка на потребителей электроэнергии. Возник вопрос об ожидаемом перепроизводстве электроэнергии в связи с тенденцией уменьшения объемов ее потребления, а также в связи с вводом к 2020 г. в эксплуатацию БелАЭС, которая будет вырабатывать около 50% необходимой республике электроэнергии¹⁹.

Таким образом, на одну чашу весов были положены плюсы возобновляемой энергетики (экологичность, возможность импортозамещения углеводородов и др.), на другую – ее минусы (высокая цена электроэнергии из ВИЭ для потребителей, нестабильность ее получения и др.) и негативные последствия перепроизводства электроэнергии для экономики страны. Компромисс был достигнут в мае 2015 г. путем установления квот при создании новых, а также модернизации и реконструкции уже действующих ВИЭ-установок²⁰. На 2016–2018 гг. они были определены в размере 215 МВт, на 2017–2019 гг. – 117,42 МВт, на 2018–2020 гг. – 11,97 МВт²¹.

¹⁸ URL: <http://www.energo.by/content/investoram/vozobnovlyaemaya-energetika>

¹⁹ URL: <https://news.tut.by/economics/558443.html>

²⁰ URL: <http://www.pravo.by/document/?guid=3871&p0=P31500209>

²¹ URL: http://www.atom.belta.by/ru/news_ru/view/pochti-40-kvot-na-proizvodstvo-vozobnovljaemoj-energii-v-2016-2018-godax-vydeleno-na-gidroenergetiku-6694; <http://minenergo.gov.by/k-voprosu-o-kvotah-na-sozdanie-ustanovok-po-ispol-zovaniyu-vozobnovlyaemyh-istochnikov-e-nergii-na-2017-2019-gody/>; <http://minenergo.gov.by/o-raspredeleennyh-kvot-na-sozdanie-ustanovok-po-ispolzovaniju-vije/>

Для отбора претендентов на создание установок в рамках выделенных квот для всех видов ВИЭ-установок были определены соответствующие критерии. В настоящее время это размер предлагаемого коэффициента к тарифам на продажу электроэнергии, срок эксплуатации оборудования на момент ввода установки в эксплуатацию и участие в точном графике регулирования выдачи мощности²².

Наряду с введением квот определенные изменения в экономическом механизме стимулирования использования ВИЭ произошли в части порядка установления тарифов на электроэнергию, произведенную из возобновляемых источников, и величины коэффициентов к данным тарифам.

В настоящее время размер тарифа на электроэнергию, производимую из ВИЭ, как и ранее, устанавливается на уровне тарифов на электроэнергию для промышленных и приравненных к ним потребителей с присоединенной мощностью до 750 кВ·А, проиндексированных на изменение курса белорусского рубля по отношению к доллару США, с применением коэффициентов²³. Формула расчета данного тарифа имеет следующий вид²⁴:

$$T_n = T_b \cdot (0,24 + 0,76 K_n/K_b),$$

где T_n – тариф на электроэнергию, подлежащий применению на день оформления платежных документов и день оплаты потребителем за потребленную электроэнергию;

T_b – тариф на электроэнергию, установленный Министерством антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь;

K_n – значение курса белорусского рубля по отношению к доллару США, установленного Национальным банком Республики Беларусь на день оформления платежных документов и день оплаты за потребленную электроэнергию;

K_b – значение курса белорусского рубля по отношению к доллару США, установленного Национальным банком Респуб-

²² URL: <http://minenergo.gov.by/wp-content/uploads/p305.pdf>

²³ URL: http://minenergo.gov.by/wp-content/uploads/Postanovlenie_%E2%84%9641.pdf

²⁴ URL: http://www.pravo.by/upload/docs/op/W21732152_1498251600.pdf

лики Беларусь на дату установления тарифа на электроэнергию Министерством антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь.

Далее тариф корректируется с учетом коэффициентов, дифференцированных в зависимости от вида ВИЭ, срока эксплуатации оборудования со дня его ввода (первые 10 лет, последующие 10 лет и свыше 20 лет эксплуатации), установленной электрической мощности ВИЭ-установок (за исключением ветроустановок, для которых вне зависимости от электрической мощности критерием дифференциации является фактический срок службы оборудования с даты его изготовления).

С учетом внесения изменений и дополнений в нормативные правовые акты, регулирующие величину коэффициентов к тарифам на электроэнергию, производимую из ВИЭ субъектами хозяйствования, не входящими в состав ГПО «Белэнерго», диапазон указанных коэффициентов в настоящее время варьируется для ВИЭ-установок, введенных либо планируемых для ввода в эксплуатацию в разные периоды времени.

В частности, для солнечных установок мощностью менее 300 кВт, введенных в эксплуатацию до 20 мая 2015 г., в первые 10 лет их использования применяется повышающий коэффициент 2,7 (на 1 января 2018 г. размер тарифа на покупку электроэнергии для таких ВИЭ-установок составил 33,72 цента/кВт·ч); для установок, введенных в эксплуатацию в период с 21 мая 2015 г. по 20 августа 2015 г. либо созданных в пределах выделенных в 2015 г. в установленном порядке квот и введенных в эксплуатацию с 21 августа 2015 г. по 31 декабря 2018 г., – коэффициент 2,5 (размер тарифа на 1 января 2018 г. – 31,23 цента/кВт·ч); для установок, созданных в пределах выделенных в 2016 г. в установленном порядке квот и введенных в эксплуатацию с 1 января 2017 г. по 31 декабря 2019 г., – коэффициент 2 (размер тарифа на 1 января 2018 г. – 24,98 цента/кВт·ч); для установок, созданных в пределах выделенных в 2017 г. в установленном порядке квот и введенных в эксплуатацию с 1 января 2018 г. по 31 декабря 2020 г., – коэффициент 1,3 (размер тарифа на 1 января 2018 г. – 16,24 цента/кВт·ч).

В 2017 г. были существенно уменьшены коэффициенты к тарифам для ФЭУ, созданных в пределах выделенных в 2017 г. в установленном порядке квот и введенных в эксплуатацию в период с 1 января 2018 г. по 31 декабря 2020 г. (для первых 10 лет эксплуатации в зависимости от мощности энергоустановки коэффициенты к тарифу установлены в диапазоне от 1,2 до 1,3; с учетом указанных коэффициентов размер тарифа на покупку такой электроэнергии на 1 января 2018 г. составил 14,99–16,24 цента/кВт·ч). Были также существенно снижены коэффициенты к тарифам на электроэнергию из ВИЭ для субъектов хозяйствования, осуществляющих ее производство для собственных хозяйственных нужд: для установок, введенных в эксплуатацию в период с 21 августа 2015 г. по 31 декабря 2017 г., в первые десять лет со дня их ввода в эксплуатацию установлен коэффициент 0,45 (размер тарифа на покупку на 1 января 2018 г. – 5,62 цента/кВт·ч); последующие десять лет эксплуатации – 0,4 (размер тарифа на покупку на 1 января 2018 г. – 5 центов/кВт·ч); свыше двадцати лет эксплуатации – 0,1 (размер тарифа на покупку на 1 января 2018 г. – 1,25 цента/кВт·ч); для установок, введенных в эксплуатацию после 1 января 2018 г., установлен коэффициент 0,1²⁵.

Несмотря на значительное снижение коэффициентов к тарифам на электроэнергию для указанных субъектов хозяйствования, не все принятые меры являются равнозначными с точки зрения их влияния на совокупный размер гарантированных выплат за электроэнергию из ВИЭ и, соответственно, на финансовую нагрузку на ее конечных потребителей в 2018–2020 гг. Это связано с тем, что прогнозируемый объем производства электроэнергии на ФЭУ, введенных в эксплуатацию после 1 января 2018 г. в пределах выделенных в установленном порядке квот, является незначительным. В 2018–2020 гг. преобладающая часть электроэнергии будет производиться ФЭУ, введенными в эксплуатацию до 1 января 2018 г., и закупаться энергоснабжающими организациями по среднему тарифу, равному около 30 центов/кВт·ч.

²⁵ URL: http://minenergo.gov.by/wp-content/uploads/Postanovlenie_%E2%84%9641.pdf

Незначительными являются и объемы электроэнергии из ВИЭ, вырабатываемой субъектами хозяйствования для собственных нужд и поставляемой ими в сеть: в 2017 г. удельный вес такой электроэнергии в общем объеме закупаемой государственными энергоснабжающими организациями электроэнергии из ВИЭ составил менее 3%.

В то же время кардинальное уменьшение величины коэффициентов к тарифам на электроэнергию из ВИЭ, произведенную на установках, созданных исключительно для энергообеспечения собственной хозяйственной деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей вне выделенных в установленном порядке квот и введенных в эксплуатацию после 1 января 2018 г. (с 0,7 до 0,1), станет серьезным экономическим барьером для строительства недобросовестными субъектами хозяйствования ВИЭ-установок для коммерческих целей под видом энергообеспечения собственных хозяйственных нужд.

Анализ действующего экономического механизма стимулирования использования ВИЭ в Республике Беларусь позволяет сделать вывод о том, что он обладает рядом достоинств: в основе его функционирования лежит серьезная нормативная правовая база; благодаря использованию таких инструментов, как тарифы с применением коэффициентов, инвестиционные субсидии, налоговые преференции, масштабное государственное инвестирование, за короткий промежуток времени страной были достигнуты значительные результаты в области использования ВИЭ для производства электроэнергии.

Однако по причине отсутствия опыта в развитии возобновляемой энергетике не удалось избежать и ошибок. В частности, при установлении повышающих коэффициентов для различных ВИЭ-технологий не всегда учитывались реальные издержки производителей электроэнергии из ВИЭ, вследствие чего тарифы оказались чрезмерными для ряда ВИЭ-технологий; в качестве основного критерия при выборе претендентов на строительство ВИЭ-установок в рамках выделенных квот выступает желаемый коэффициент к тарифу, а не реальная производительность установки. Это привело к притоку в страну бывшего в эк-

сплуатации ВИЭ-оборудования с низким коэффициентом использования установленной мощности, применению устаревших ВИЭ-технологий, не позволяющих осуществлять дистанционное управление установками. В частности, установление неоправданно высоких и недифференцированных коэффициентов к тарифам на ветроэнергию без учета производительности и срока эксплуатации оборудования стимулировало массовый ввоз в страну бывших в эксплуатации ВЭУ. Как отметил директор Департамента по энергоэффективности П. Малашенко²⁶, их доля в общем количестве функционирующих в стране ВЭУ составляет практически 99%²⁷.

Дальнейшее развитие ВИЭ-технологий в рамках функционирования всей энергетической системы Республики Беларусь тесно связано с введением в эксплуатацию Белорусской АЭС, с созданием национального оптового рынка электроэнергии, а также общего электроэнергетического рынка ЕАЭС. С учетом указанных обстоятельств и того, что в настоящее время республика находится на начальной стадии формирования рынка ВИЭ-технологий, наиболее приемлемым вариантом стимулирования использования ВИЭ и повышения инвестиционной привлекательности возобновляемой энергетики в республике, по нашему мнению, являются: установление фиксированных долгосрочных тарифов, дифференцированных по типу технологии, мощности установки и ряду других критериев; сохранение практики установления предельных объемов ежегодного ввода мощности ВИЭ-установок на основе проведения тендеров с целью недопущения переизводства электроэнергии в стране, внедрения инновационных ВИЭ-технологий и снижения себестоимости производства электроэнергии из ВИЭ. Реализация указанных направлений предполагает формирование экономически обоснованных тарифов с учетом себестоимости производства электроэнергии из ВИЭ на основе мониторинга динамики удельных капитальных и эксплуатацион-

²⁶ Малашенко М. 2016. Каждый руководитель должен уметь считать. Энергоэффективность. № 3. С. 3–6.

²⁷ Без учета организаций, подчиненных Министерству энергетики Республики Беларуси и концерну «Белнефтехим».

ных затрат производителей электроэнергии из ВИЭ в республике, использования данных международных аналитических агентств; дополнение критериев выбора претендентов на строительство энергоустановок такими, как минимальный размер установленной мощности ВИЭ-оборудования, минимальный размер КИУМ, а также ограничение максимального срока эксплуатации оборудования на момент его ввода тремя годами (в настоящее время этот срок составляет пять лет).

В дальнейшем по мере формирования в Республике Беларусь более зрелого рынка ВИЭ-технологий и создания соответствующих экономических, институциональных и других условий развития возобновляемой энергетики возможен переход на использование тарифов с надбавкой к рыночной цене, «зеленых» сертификатов, системы «чистого измерения», а также к прямой продаже электроэнергии из ВИЭ на соответствующих аукционах. Независимо от того, каким будет экономический механизм стимулирования использования возобновляемых источников энергии, следует исходить из того, что возобновляемая энергетика – это не модный тренд, а перспективный сектор энергетики, который уже в недалеком будущем сможет конкурировать с традиционной энергетикой. Использование возобновляемых источников энер-

гии в республике является одним из направлений диверсификации энергоисточников, важным фактором импортозамещения углеводородов, уменьшения энергетической зависимости, внедрения инновационных технологий в энергетике, улучшения экологической среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

Грозовский Г.И., Попов В.А., Полякова Е.А. 2013. Нормативно-техническое регулирование в области возобновляемых источников энергии. *Энергетика и промышленность*. № 9. С. 1–12. [Grozovskiy G.I., Popov V.A., Polyakova E.A. 2013. Regulatory and technical regulation in the field of renewable energy sources. *Energetika i promyshlennost'*. No 9. PP. 1–12. (In Russ.)]

Нистюк В.П. 2010. Роль возобновляемой энергетики в Республике Беларусь и перспективы ее развития. *Энергоэффективность*. № 3. С. 17–20. [Nistyuk V.P. 2010. The role of renewable energy in the Republic of Belarus and prospects for its development. *Energoeffektivnost'*. No 3. PP. 17–20. (In Russ.)]

Сушкевич Е.А. 2011. Опыт использования возобновляемых источников энергии в Европейском союзе (на примере Германии). *Вестник БГЭУ*. № 4. С. 104–110. [Sushkevich E.A. 2011. Experience in renewable energy sources usage in the European Union (on the example of Germany). *Vestnik BGEU*. No 4. PP. 104–110. (In Russ.)]

In citation: *Belorusskiy Ekonomicheskiy zhurnal*. 2018. No 1. PP. 108–118.

Belarusian Economic Journal. 2018. No 1. PP. 108–118.

RENEWABLE ENERGY: TRENDS AND SPECIFIC OF DEVELOPMENT

Ivan Akulich, Elena Sushkevich¹

Author affiliation: ¹ Belarus State Economic University (Minsk, Belarus).

Corresponding author: Ivan Akulich (km@bseu.by).

ABSTRACT. Considered are renewable energy's specifics of development worldwide. Identified are the main prerequisites of this energy sector's development. Analyzed is the dynamics of changing rated capacities, production volumes of electric energy from renewable energy sources (RES), amount of investment in RES projects. Considered are the main instruments of stimulating RES use in the Republic of Belarus.

KEYWORDS: renewable energy, renewable energy sources, levelized cost of energy, rated capacity.

JEL-code: Q20, Q21, Q28.

Received 11.01.2018

