

Перспективы использования возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь

Prospects for use of renewable energy sources in Republic of Belarus

Басараба Артем Юрьевич, аспирант кафедры инновационного менеджмента экономического факультета Белорусского государственного университета

Basaraba Artsiom, PhD student of the Department of innovation management of the Faculty economic of Belarusian State University
e-mail: basaraba@belwood.ru

Губарь Дмитрий Сергеевич, соискатель кафедры экономики и управления ВШУБ Белорусского государственного экономического университета

Hubar Dzmitry, PhD applicant of the Department of economics and management of Higher School of Management and Business of Belarusian State Economic University
e-mail: gubards@gmail.com

Аннотация

В работе проведен анализ потенциала возобновляемых источников энергии (ВИЭ), таких как: солнечная энергия, энергия ветра, воды, биомассы и биогаза, плантационного лесовыращивания. Проанализированы факторы, сдерживающие развитие ВИЭ в стране и эффективность применения ВИЭ.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, энергия ветра, солнечная энергия, воды, биомасса, биогаз, плантационное лесовыращивание.

Abstract

The article contains an analysis of the potential of renewable energy resources, such as solar energy, energy of wind, water, biomass and biogas, plantation forest growing. Factors constraining the development of renewable energy resources and the efficiency of renewable energy resources use are analyzed.

Keywords: renewable energy sources, solar energy, energy of wind, water, biomass and biogas, plantation forest growing

Поступила в редакцию / Received: 9.06.2016

Web: <http://elibrary.miu.by/journals/item.eiup/issue.46/article.8.html>

Введение

По оценкам ученых, энергетический потенциал основных ВИЭ в масштабах планеты и отдельных стран во много раз превышает современный уровень энергопотребления. Исходя из этих оценок, альтернативные источники рассматриваются как важные источники производства энергии. Необходимость широкого освоения ВИЭ обусловлена как неизбежным сокращением добычи и повышения стоимости нефти, газа и угля, так и экологическими причинами, такими как эмиссия углекислого газа и другие вредные воздействия традиционной энергетики на окружающую среду [1].

Немаловажен тот факт, что стоимость энергии, получаемой от ВИЭ, в течение последних лет стремительно снижается, и в условиях тенденции роста цен на традиционные энергоресурсы многие технологии использования ВИЭ становятся все более конкурентоспособными [1].

В соответствии с прогнозами Международного энергетического агентства, существует возможность, что к 2050 г. объем электроэнергии, производимой на ос-

нове ВИЭ, может вырасти до 50 %. Эта цель достижима, однако требует значительных политических и финансовых ресурсов, а также незамедлительных действий со стороны правительств [2].

Мировыми лидерами по общей установленной мощности ВИЭ являются Китай, США, Германия. Китай характеризуется наибольшей установленной мощностью в малой гидроэнергетике, Германия – в сетевой фотоэлектрической, а США – в геотермальной, ветровой, солнечной термальной и биомассы [3].

Использование ВИЭ, как правило, не оказывает серьезного негативного воздействия на окружающую среду, в большинстве своем они являются экологически чистыми и повсеместно доступными источниками энергии [1].

На сегодняшний день более 80 % всех энергоресурсов импортируются в Республику Беларусь извне. Основная их часть приходит к нам из России. Более эффективное развитие и использование местных ВИЭ всегда являлось приоритетной задачей для государства [4].

Энергия ветра

Проведенный нами анализ показал, что в 2013 году количество добываемой ветро- и гидроэнергии выросло в 3,95 раза по сравнению с 1995 годом, что составило 146 млн кВт·ч [5].

С выходом «Директивы № 3 Президента Республики Беларусь» от 2007 г. уровень производства электроэнергии ветроустановками вырос в 8 раз с 2007 по 2013 г. и составил 8 млн кВт·ч. Несмотря на высокий темп роста ветроэнергетики, этот показатель составляет 0,2 % от всей потребляемой энергии в стране. Для сравнения, в 2014 г. с помощью ветрогенераторов в Дании было произведено 39 % всей потребляемой страной энергии [6].

Гидроэнергетика

С 2007 по 2013 г. количество вырабатываемой гидроэлектростанциями энергии увеличилось в 3,83 раза, что составило 138 млн кВт·ч, или около 0,3 % от всей потребляемой и 0,4 % от всей производимой в Республике Беларусь энергии. Для сравнения: мировая доля гидроэлектростанций в выработке электроэнергии составляет около 20 %. В США этот показатель равен 10 %, а в таких странах, как Новая Зеландия и Норвегия, гидроэлектростанции вырабатывают по 75 % и 99 % от всей производимой энергии соответственно. Однако стоит отметить, что в Норвегии гидроэлектростанции добывают только 43 % от всей потребляемой в стране электроэнергии. Это свидетельствует об импорте электроэнергии из других стран [7].

Солнечная энергия

В настоящий момент идет заметное увеличение объемов энергии, производимой солнечными установками. Так, например, завершается строительство солнечной электростанции мощностью 17 мВт в Сморгони. В Бресте работает электростанция на 100 кВт. Функционируют солнечные электростанции в городах Столбцы и Молодечно мощностью 150 кВт и 120 кВт соответственно. Также функционирует множество других не крупных солнечных электростанций. Несмотря на то, что Беларусь не обладает очень крупными объемами солнечной энергии, она имеет потенциал в развитии солнечной энергетики. Для сравнения, Германия, которая также не является страной с жарким климатом, является лидером в производстве электроэнергии с помощью солнечных электростанций.

Законодательная база и государственная поддержка сыграли ключевую роль в развитии солнечной энергетики Беларуси. Существует ряд льгот, стимулирующих развитие солнечной энергетики. Например, юридические лица освобождаются от оплаты НДС при импорте солнечных панелей. Также мощным стимулирующим воздействием обладало создание коэффициентов продажи электроэнергии государству. Так, на протяжении долгого времени юридические лица могут подписывать контракт о продаже полученной электроэнергии

государству по завышенным тарифам. При коэффициенте 2,7 срок окупаемости солнечной станции сокращается почти в три раза. Несмотря на то, что себестоимость выработки солнечной энергии постоянно сокращается, стоимость производства энергии является довольно высокой. Однако при наличии стимулирующих коэффициентов, а также при условии продажи всей энергии государству срок окупаемости проектов по добыче энергии из Солнца может составить около 5–8 лет. При использовании выработанной энергии для собственных потребностей и при отсутствии стимулирующих коэффициентов срок окупаемости может достигать 20 лет, а при отсутствии возможности эффективного сохранения энергии – еще больше. Наличие коэффициентов является важным фактором, положительно влияющим на развитие солнечной энергетики.

Биомасса

Биомасса является пятым по производительности возобновляемым источником энергии после прямой солнечной, ветровой, гидро- и геотермальной энергии. Понятие биомассы относится к материалам растительного происхождения, которые могут быть использованы для получения энергии, таких как древесина, травы, растительные и древесные отходы, навоз крупного рогатого скота и свиней и др. По оценкам ученых, ежегодно на земле образуется около 170 млрд тонн первичной биологической массы, которая потенциально может применяться для производства тепла, электроэнергии, биотоплива, биогаза (метана, водорода) [8].

Существует ряд причин, делающих использование биомассы крайне эффективным. Прежде всего использование биомассы обеспечивает диверсификацию энергетического баланса и повышение надежности энергоснабжения. В Беларуси использование биомассы позволяет существенно снизить долю ископаемых видов топлива в энергетическом балансе, а также сократить объем импортируемых нефти и газа [8]. Также более активное использование биомассы приведет к сокращению выбросов парниковых газов. Помимо прочего, увеличение объемов использования биомассы приведет к созданию рабочих мест и улучшению уровня жизни в сельских районах.

Плантационное лесовыращивание

Плантационное лесовыращивание, активно использовавшееся в таких странах Западной Европы, как Швеция, Дания и Норвегия, еще довольно слабо освоено в Беларуси. После выхода «Директивы № 3...» уже к 2010 г. было создано свыше 350 га плантаций быстрорастущих древесно-кустарниковых пород.

В 2010 г. использование топливных дров увеличилось на 0,63 млн т.у.т. по сравнению с 2000 г. Объемы использования древесных отходов увеличились на 0,2 млн т.у.т. При всем этом производство топливной древесины на данный момент не превышает и 3 % в суммарном расходе топливно-энергетических ресурсов. Низкая теплота сгорания топливной древесины и недостаточное

использование отходов лесопроизводства являются одними из причин, сдерживающих увеличение темпов их использования.

Биогаз

Объемы использования биогаза увеличились в 4,23 раза с 2010 по 2013 г. Если в 2010 г. этот показатель составил лишь 3,1 тыс т.у.т., то уже в 2013 г. в Беларуси добывали 13,1 тыс т.у.т. [5]. Для сравнения: в Дании биогаз занимает 18 % от общего энергобаланса. В Германии в 2010 г. функционировало почти 6000 установок по использованию биогаза. Общая мощность вырабатываемой электроэнергии достигала 2,291 мВт [2]. Биогаз является очень перспективным направлением развития возобновляемой энергетики в Беларуси, и доля биогаза в общем энергобалансе должна расти и дальше.

Несмотря на значительный рост альтернативной энергетики в Беларуси, существует ряд факторов, сдерживающих рост этой области.

Во-первых, особого внимания требуют законодательные факторы. Несмотря на принятие в последние годы ряда законов и нормативных актов, недостаточно проработаны процесс поставки и продажи электроэнергии, а также законы, стимулирующие развитие альтернативной энергетики. Например, за последние годы происходило уменьшение стимулирующих коэффициентов, что негативно сказывается на сроках окупаемости проектов и впоследствии – на общих объемах инвестиций в сектор.

Очень важно не допустить уменьшения стимулирующих коэффициентов. Так, в Испании создание стимулирующих коэффициентов привело к буму в строительстве солнечных энергоустановок, и вместо ожидаемых 400 МВт к 2012 году были введены энергоустановки установленной мощностью около 3 ГВт [9]. Введение стимулирующих коэффициентов на Украине в 2008 г. привело к резкому росту сектора альтернативной энергетики. Установленная мощность электростанций на ВИЭ без учета больших ГЭС в конце 2012 г. превысила 0,6 ГВт, хотя ранее этого показателя планировалось достичь только в 2015 г. Такой темп роста позволяет рассчитывать на то, что Украина к 2020 г. сможет увеличить долю электроэнергии из ВИЭ в общем объеме производства до 12 %, а к 2030 г. – до 15 % [9].

Кроме того, крайне важно не допустить создания барьеров для подписания договоров на закупку электричества. На данный момент существует квотирование проектов в сфере альтернативной энергетики в связи с убыточностью таких проектов для белорусской энергосистемы. Среди причин для ограничений есть избыточная активность частных инвесторов в строительстве комплексов, что приводит к экономическим потерям в Белэнерго. Однако, по оценкам некоторых исследователей, повышение отпускных цен на энергоресурсы населению на 1,5 % поспособствовало бы финансированию и дальнейшему развитию альтернативной энергетики Беларуси.

Другой причиной для квотирования является нерегулярный режим работы генерирующих энергоисточ-

ников, что создает риски для стабильной работы белорусской энергосистемы. Однако, несмотря на непредсказуемость природных ресурсов, существует целый ряд технологий, позволяющих симулировать выработку электротехнических комплексов с использованием возобновляемой энергетики. На сегодняшний день программное обеспечение по симуляции оптимизации комплексов альтернативной энергетики практически не используется. Это приводит к неравномерности выработки и перегрузкам линий электропередач и оборудования. Использование таких технологий привело бы к уменьшению аварийности и увеличению эффективности комплексов альтернативной энергетики.

Во-вторых, существуют экономические факторы, сдерживающие рост альтернативной энергетики. Установки ВИЭ требуют немалых вложений, и может потребоваться свыше 10–15 лет, чтобы эти вложения окупились. Несмотря на отсутствие пошлин при ввозе оборудования ВИЭ, существует необходимость развития производства оборудования для альтернативной энергетики в Беларуси, которое будет дешевле импортного. Например, в последние годы Литва и Польша приступили к изготовлению фотовольтаических солнечных панелей и креплений к ним. Оборудование этих заводов уже используется на некоторых комплексах в Беларуси.

Кроме того, необходима возможность взятия населением льготного кредита на строительство комплексов альтернативной энергетики.

В-третьих, особого внимания требует технологический фактор, а именно: недостаточное развитие прогрессивных технологий и оборудования, обеспечивающего длительные сроки эксплуатации, основанные на современных системах управления, диагностики, контроля информации.

Сравнение удельной стоимости выработанной энергии для ВИЭ

Удельная стоимость 1 кВт·ч энергии, выработанной из ВИЭ, в Республике Беларусь и странах ближнего и дальнего зарубежья может различаться в разы. Это связано с разными показателями климата, метеоактивности, ландшафта и рельефа местности, развитости инфраструктуры. Показательным примером можно считать солнечную энергетику: в Беларуси 135–175 пасмурных дней в году, в то время как в южных регионах Европы этот показатель составляет 40–60 дней в году, соответственно, солнечная активность гораздо выше. Стоимость 1 кВт·ч в этих регионах составляет от 0,031 до 0,071 \$, в то время как в Беларуси этот показатель варьируется в пределах 0,072–0,23 \$.

Однако главной целью для нашей страны является использование ВИЭ как экономически обоснованной альтернативы традиционным видам топлива. В Беларуси с ее климатическими и ландшафтными особенностями нет определенного подхода к выбору какого-то единого источника ВИЭ. Для успешной реализации проектов необходимо тщательно подходить к выбору места и используемого ВИЭ, но для достижения наи-

большей производительности и наименьшей удельной стоимости энергии необходимо использовать синергетический эффект между несколькими ВИЭ либо ВИЭ и традиционными источниками энергии.

Республика Беларусь значительно отстает от западных стран по вовлечению ВИЭ в энергетический комплекс страны, однако имеет перспективы развития ВИЭ, используя передовой опыт и технологии западных стран. На сегодняшний день в Беларуси ориентировочная себестоимость 1 кВт·ч:

- на биогазовых установках $\approx 0,048-0,175$ \$,
- солнечная энергия $\approx 0,072-0,23$ \$,
- ветровая энергия $\approx 0,037-0,139$ \$.

Для сравнения: стоимость 1 кВт·ч у государства для промышленных и сельхозпредприятий составляет 0,094 \$, а для целей отопления и горячего водоснабжения – от 0,078 (в ночное время) до 0,391 \$.

При комплексном подходе при внедрении ВИЭ в энергетический комплекс страны можно добиться более низкой удельной стоимости энергии, уменьшив при этом нагрузку на государство и снизив издержки отечественной промышленности [10].

Заключение

При сложившейся в стране энергетической и экономической конъюнктуре возобновляемые источники энергии в ближайшей перспективе вряд ли смогут составить серьезную конкуренцию традиционной энергетике в областях Беларуси с развитыми системами централизованного энергоснабжения [11]. Вместе с тем очевидно, что уже сегодня возобновляемые источники энергии могли бы внести в Беларусь существенный вклад в решение обостряющихся проблем жизнеобеспечения в отдаленных районах, не имеющих централизованных систем энергоснабжения. В частности, на основе более широкого использования ВИЭ могли бы эффективно решаться многие актуальные задачи:

- электро- и теплоснабжение автономных потребителей, расположенных вне систем централизованного энергоснабжения;
- сокращение завоза жидкого топлива в труднодоступные районы при одновременном повышении надежности энергоснабжения потребителей;
- повышение надежности энергоснабжения населения и производства, особенно сельскохозяйственного, в зонах централизованного энергоснабжения, главным образом в дефицитных и тупиковых энергосистемах;
- сокращение вредных выбросов от традиционных энергетических установок в отдельных городах и населенных пунктах со сложной экологической обстановкой, а также в туристско-рекреационных зонах и местах массового отдыха населения.

ВИЭ играют важную роль при решении задач, связанных с переходом на экологически чистые, надежные, безопасные и конкурентоспособные энергоресурсы. Многие страны успешно стимулируют использование ВИЭ в структуре энергоснабжения, однако существует еще достаточное количество препятствий на этом пути.

В Беларуси укрепилась законодательная база, появились стимулирующие коэффициенты для юридических лиц и упразднены ограничения для ввоза оборудования. Однако, по сравнению со странами Западной Европы, возобновляемая энергетика Беларуси покрывает меньше 1 % от всех энергозатрат государства [5]. Для сравнения: в некоторых странах Западной Европы со сходными климатическими условиями возобновляемые ресурсы покрывают более 40 % всех энергозатрат [9].

Проанализировав состояние развития ВИЭ в Республике Беларусь, мы пришли к выводу, что целесообразность их использования в стране обусловлена рядом причин:

- недостаточность собственных традиционных энергоресурсов. Республика Беларусь импортирует более 80 % используемых газа и нефти;
- ограниченность уже имеющихся в стране энергоресурсов. С учетом нынешних темпов обработки, запасов торфа может хватить только на 20–25 лет;
- возрастающий спрос на топливо, в особенности на нефть и газ, и непрерывно растущие цены на эти ресурсы;
- экологическая обстановка в Республике Беларусь. Отходы производства и добычи полезных ископаемых оказывают негативное влияние на состояние окружающей среды.

В основе политики и стратегий, стимулирующих использование ВИЭ, должны лежать четыре основных принципа:

1. Устранение препятствий неэкономического характера, таких как административные преграды, отсутствие доступа к энергосистемам, несовершенная структура рынка электроэнергии, недостаточные информированность и обучение, а также решение проблем с принятием технологий ВИЭ обществом помогают улучшить функционирование рынка и проведение мероприятий;
2. Необходимость создания легко прогнозируемой и прозрачной системы поддержки для привлечения инвестиций;
3. Внедрение переходных поощрительных мер, в которых запланировано уменьшение степени поддержки со временем, позволит стимулировать инновации в технологиях, следить за ними и будет способствовать скорейшему достижению конкурентоспособности на рынке;
4. Разработка и внедрение соответствующих стимулирующих программ, которые гарантируют определенный уровень поддержки различных технологий, помогут наиболее эффективно реализовать весь потенциал ВИЭ.

Разработка комплексного подхода, учитывающего все четыре принципа, позволит достигнуть таких целей, как использование без особых усилий большого количества технологий ВИЭ, которые являются конкурентоспособными на рынке, и выполнение долгосрочной стратегической миссии по снижению уровня выбросов углерода в будущем.

Список литературы

- [1] Попель, О.С. Возобновляемые источники энергии: роль и место в современной и перспективной энергетике / О.С. Попель // Журнал Российского химического общества им. Д.И. Менделеева. – 2008. – № 6. – С. 95–106.
- Popel', O.S. Vozobnovlyayemye istochniki energii: rol' i mesto v sovremennoy i perspektivnoy energetike / O.S. Popel' // Zhurnal Rossiyskogo khimicheskogo obshchestva im. D.I. Mendeleyeva. – 2008. – No 6. – P. 95–106.
- [2] Renewables 2013. Global status report [Электронный ресурс] // Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. – Mode of access: www.ren21.net. – Date of access: 03.02.2016.
- [3] Шкрадюк, И.Э. Тенденции развития возобновляемых источников энергии в России и мире / И.Э. Шкрадюк. – М., 2010. – 88 с. – (Обзорная информация / Всемирный фонд дикой природы (WWF) России).
- Shkradyuk, I.E. Tendentsii razvitiya vozobnovlyayemykh istochnikov energii v Rossii i mire / I.E. Shkradyuk. – M., 2010. – 88 p. – (Obzornaya informatsiya / Vsemirnyy fond dikoy prirody (WWF) Rossii).
- [4] Полоник, С.С. Влияние роста цен на энергоносители на финансовое состояние отраслей реального сектора экономики / С.С. Полоник, И.С. Полоник, Энажар Аюб Али Мохамед // Экономика и управление. – 2012. – № 2. – С. 1–13.
- Polonik, S.S. Vliyaniye rosta tsen na energonositeli na finansovoye sostoyaniye otrasley real'nogo sektora ekonomiki / S.S. Polonik, I.S. Polonik, Enazhar Ayub Ali Mokhamed // Ekonomika i upravleniye. – 2012. – No 2. – P. 1–13.
- [5] Официальный сайт Белорусского Статистического Комитета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by>. – Дата доступа: 03.02.2016.
- Ofitsial'nyy sayt Belorusskogo Statisticheskogo Komiteta [Electronic resource]. – Mode of access: <http://belstat.gov.by>. – Date of access: 03.02.2016.
- [6] Сибикин, Ю.Д. Альтернативные источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: РадиоСофт. – 2014. – 248 с.
- Sibikin, Yu.D. Al'ternativnyye istochniki energii / Yu.D. Sibikin, M.Yu. Sibikin. – M.: RadioSoft. – 2014. – 248 p.
- [7] Facts about hydropower [Electronic resource] // Wisconsin Valley Improvement Company. – Mode of access: http://www.wvic.com/Content/Facts_About_Hydropower.cfm. – Date of access: 03.02.2016.
- [8] Обзор энергии биомассы [Электронный ресурс] // Белорусский портал по возобновляемым источникам энергии. – Режим доступа: <http://re.energybel.by/renewable-energy-technologies/biomass-energy-overview>. – Дата доступа: 03.02.2016.
- Obzor energii biomassy [Electronic resource] // Belorusskiy portal po vozobnovlyayemym istochnikam energii. – Mode of access: <http://re.energybel.by/renewable-energy-technologies/biomass-energy-overview>. – Date of access: 03.02.2016.
- [9] Фортков, В.Е. Возобновляемые источники энергии в мире и России / В.Е. Фортков, О.С. Попель // Возобновляемая энергетика. Пути повышения энергетической и экономической эффективности REENFOR-2013: материалы Первого Международного форума, 22–23 октября 2013 г. / ОИВТ РАН; под ред. О.С. Попеля. – М., 2013. – С. 12–22.
- Fortov, V.Ye. Vozobnovlyayemye istochniki energii v mire i Rossii / V.Ye. Fortov, O.S. Popel' // Vozobnovlyayemaya energetika. Puti povysheniya energeticheskoy i ekonomicheskoy effektivnosti REENFOR-2013: materialy Pervogo Mezhdunarodnogo foruma, 22–23 oktyabrya 2013 g. / OIVT RAN; pod red. O.S. Popelya. – M., 2013. – P. 12–22.
- [10] Возобновляемые источники энергии: потенциал, достижения, перспективы : материалы Международного семинара экспертов, Минск, 22–24 февр. 2011 г. / под ред. А.А. Михалевича. – Минск : Беларуская навука, 2011. – 302 с.
- Vozobnovlyayemye istochniki energii: potentsial, dostizheniya, perspektivy: materialy Mezhdunar. seminar ekspertov, Minsk, 22–24 fevr. 2011 g. / pod red. A.A. Mikhalevicha. – Minsk : Belaruskaya navuka, 2011. – 302 p.
- [11] Козлов, А.В. Влияние уровня материалоемкости и энергоёмкости на конкурентоспособность экономики / А.В. Козлов, И.А. Карачун, В.И. Тарасов // Новая экономика. – 2013. – № 2(62). – С. 1–15.
- Kozlov, A.V. Vliyaniye urovnya materialoyemkosti i energoyemkosti na konkurentosposobnost' ekonomiki / A.V. Kozlov, I.A. Karachun, V.I. Tarasov // Novaya ekonomika. – 2013. – No 2(62). – P. 1–15.