

Евгений Хлобыстов, доктор экономических наук, Государственное учреждение «Институт экономики природопользования и устойчивого развития НАН Украины» (Киев, Украина), Высшая Школа экономико-гуманитарная (Бельско-Бяла, Польша)

Ирина Сегеда, кандидат экономических наук, доцент, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского» (Киев, Украина)

Татьяна Тетеринец, кандидат экономических наук, доцент, Белорусский государственный аграрный технический университет (Минск, Республика Беларусь)

Дмитрий Чиж, кандидат экономических наук, доцент, Белорусский государственный университет (Минск, Республика Беларусь)

РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Проблема поиска новых – возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – привлекает внимание мирового сообщества уже давно. Их использование может принести многочисленные экономические и экологические преимущества. ВИЭ могут заменять традиционные ископаемые виды топлива и сокращать зависимость от импортируемых энергоресурсов, создавать дополнительные возможности для некоторых отраслей промышленности и сельского хозяйства, уменьшать выбросы парниковых газов и других вредных веществ. Имея зачастую локальный характер, ВИЭ могут избавлять от дальнейшей транспортировки топлива. Поэтому в большинстве развитых стран в последнее время наблюдается четкая тенденция по увеличению доли их использования. Основные характеристики ВИЭ в мировой энергетике с учетом ресурсных, экологических и экономических факторов представлены в табл.1

Таблица 1. Основные характеристики ВИЭ в мировой энергетике с учетом ресурсных, экологических и экономических факторов [1]

ФАКТОР РЕСУРСНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ					
(МИРОВЫЕ ЗАПАСЫ)					
газ	нефть	уголь	АЭС	ГЭС	ВИЭ
Общегеологические запасы			Запасы урановой руды + обогащенный уран ≈ 120-170 лет	Ограничен	Неисчерпаем
400 трлн м ³ ≈ 55 лет	500 млрд т ≈ 53 года	5500 млрд т ≈ 113 лет			
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ					
Вредные выбросы метан и др.	Источник парниковых газов CO ₂	Выброс группы вредных веществ твердых частиц, аэрозолей Загрязнение отходами	Выбросы газообразных радиоактивных отходов	Изменение качественного состава речных стоков изъятие территории изменение сейсмичности	Территории размещения ВЭС практически непригодны для проживания на них. Производство солнечных батарей, их утилизация – экологически опасны.
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ					
Экономически рентабельные источники энергии на данном этапе					Зависимость от цен на традиционные энергоносители, господдержка, уровня развития технологий

Необходимо отметить, прогнозы развития энергоресурсов на ближайшие 20 лет существенно варьируют, однако многие эксперты сходятся во мнении, что спрос на ВИЭ – вырастет. Так данные представлены на 2030 г. (%): Международное энергетическое агентство (International Energy Agency) – 17%; Гринпис: перспективный сценарий энергетической революции (Advanced energy revolution scenario) – 37%; IHS: головокружительный сценарий (Vertigo scenario) – 15%; BP Energy Outlook – 15 % [2-5].

Быстрое развитие возобновляемых источников энергии в ЕС за последнее десятилетие связано с целым рядом аспектов, среди которых необходимо выделить

экономические (развитие новых технологий ВИЭ и, соответственно, уменьшение зависимости от импорта энергоресурсов, а также позитивный экономический эффект использования ВИЭ в связи с улучшением экологической среды).

В русле европейских тенденций, политика энергосбережения, проводимая в Республике Беларусь, предусматривает в качестве долгосрочной цели снижение энергоемкости ВВП до среднемирового уровня и максимально возможное вовлечение в топливный баланс местных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Повышение конкурентоспособности белорусской экономики, обеспечение энергетической безопасности и энергетической независимости за счет повышения энергоэффективности и увеличения использования собственных ТЭР, в том числе ВИЭ, является приоритетом развития страны на среднесрочную перспективу [8].

Широкое использование в Республике Беларусь местных ТЭР, в том числе ВИЭ, позволяет повысить энергетическую безопасность государства, способствует развитию собственных технологий и производству соответствующего оборудования, которые впоследствии можно экспортировать. Кроме того, использование местных ТЭР, как правило, является экологически безопасным.

По данным Международного энергетического агентства, в 2013 году показатель энергоемкости ВВП Беларуси составил 0,19 тонны нефтяного эквивалента на 1 тыс. долларов США (по паритету покупательной способности и в ценах 2005 года), снизился по отношению к 2000 году (0,38 тонны нефтяного эквивалента на 1 тыс. долларов США) в 2 раза и достиг уровня аналогичного показателя развитых стран со схожими климатическими условиями – Канады и Финляндии. Достижение такого результата стало возможным благодаря повсеместной реализации мероприятий по энергосбережению, увеличению масштабов использования ВИЭ, введению жестких лимитов потребления ТЭР промышленными организациями, внедрению приборного учета, усилению материальной ответственности этих организаций за сверхлимитное потребление, стимулированию населения к экономии электрической энергии.

В результате реализации мероприятий по внедрению энергоисточников на местных видах топлива, биогазе, ветроэнергетике, строительству гидроэлектростанций в Республике Беларусь введены в эксплуатацию:

- 104 энергоисточника на местных видах топлива суммарной установленной электрической мощностью 13,5 МВт и тепловой – 500,1 МВт, в том числе 7 мини-ТЭЦ на местных видах топлива суммарной установленной электрической мощностью 13,5 МВт и тепловой – 48,3 МВт;

- 12 биогазовых комплексов суммарной установленной электрической мощностью 19 МВт;
- 7 гидроэлектростанций суммарной установленной мощностью около 19 МВт;
- 35 ветроэнергетических установок суммарной установленной мощностью более 25 МВт.

За последние годы в Республике Беларусь проделана значительная работа по вовлечению в топливный баланс местных ТЭР, в том числе ВИЭ. Доля местных ТЭР увеличилась с 20,7% в 2010 г. до 29,5 – в 2015 г. В структуре местных ТЭР доля ВИЭ составляет около 46%. В структуре ВИЭ доля щепы увеличилась с 12,8% в 2010 г. до 22,7 – в 2014 г. (на 223 тыс. т.у.т.). Доля электроэнергии, выработанной на гидро-, ветро- и солнечных электростанциях, составляла в 2010 г. 0,1% от объема производства электрической энергии, в 2014 году – 0,7 % [8].

Исследование экономических механизмов и практики регулирования по отдельным странам и по Евросоюзу является актуальным, поскольку они продемонстрировали свою эффективность. Отдельно следует отметить передовые позиции ЕС по развитию и внедрению технологий ВИЭ. Однако существуют определенные экономические проблемы на пути развития и использования ВИЭ в мире, в том числе в ЕС. Наиболее значительными среди них являются высокие первоначальные инвестиции в их разработку и внедрение, а также сложность при определении дополнительного финансово-экономического эффекта от использования возобновляемой энергетики (например, эффект от сохранения запасов традиционных энергоресурсов в недрах, реальный экономический вклад в социально-экономическое развитие и др.). Исследование опыта ЕС имеет важное значение для развития ВИЭ в Украине и Беларуси, они смогут заменить традиционные источники во многих удаленных от сетевого энергоснабжения районах.

В секторе возобновляемой энергетики с учетом природных, географических и метеорологических условий Беларуси предусмотрено использование биомассы (дрова, отходы древесины, быстрорастущая древесина, отходы растениеводства, в том числе путем производства жидкого и газообразного биотоплива), энергии воды, ветра и солнца, энергии, получаемой из коммунальных отходов, геотермальной энергии.

В Беларуси основной упор сделан на расширение использования древесного топлива. Это связано с наименьшими объемами капиталовложений и небольшими сроками окупаемости в сравнении с другими видами ВИЭ. В целях обеспечения топливом действующих и создаваемых энергоисточников на древесной биомассе

проведена целенаправленная работа по созданию соответствующих производств. Лесной комплекс обеспечен современной техникой отечественных производителей для выполнения лесозаготовительных работ, в том числе производства топливной щепы.

Кроме того, проведенный в последние годы комплекс работ позволяет делать более оптимистичный прогноз в части использования энергии ветра для производства электроэнергии.

С учетом климатических условий основными направлениями использования энергии солнца преимущественно были гелиоводонагреватели и различные гелиоустановки для интенсификации процессов сушки продукции и подогрева воды в сельскохозяйственном производстве, а также бытовых целей. В связи со значительным снижением стоимости фотоэлектрических панелей в перспективе прогнозируется значительный рост внедрения фотоэлектрических станций.

В Республике Беларусь созданы условия для расширения производства электрической и тепловой энергии из ВИЭ, сформирована долгосрочная политика развития ВИЭ, учитывающая структуру и тенденции изменения прогнозного топливно-энергетического баланса.

Анализ показывает, что регулирование ВИЭ проводится как на государственном, так и межгосударственном уровнях, при этом принимаются координируемые меры по развитию ВИЭ посредством создания международных организаций (например, IRENA) и соответствующей нормативно-правовой базы. Международные организации призваны способствовать решению вопросов в сфере ВИЭ в части финансирования, обмена опытом и технологиями, а также информационной и консультационной поддержки.

Одним из основных условий успешного сотрудничества в области ВИЭ является наличие нормативно-правовой базы. Самой эффективной нормативной базой в этой области обладают США и ЕС, что способствует повышению доли ВИЭ в их энергопотреблении и развитию мало исследованных и широко применяемых видов ВИЭ.

В Европейском Союзе регулирование ВИЭ осуществляется как на уровне всего сообщества, так и на национальном. В рамках ЕС разработаны директивы, которые являются базовыми документами для всех стран ЕС в области развития ВИЭ. Так, исходя из требований последней Директивы 2009/28/ЕС, в странах ЕС, были приняты Национальные планы развития ВИЭ, в которых определены плановые показатели по уровню использования возобновляемых источников к 2020 году и меры для их

достижения. Директивы носят рамочный характер и являются базовыми документами. Есть так же документы, такие как регламенты, исполнительные решения Еврокомиссии, национальные стратегии, которые в основном направлены на конкретные сферы ВИЭ.

В Республике Беларусь отношения, связанные с использованием ВИЭ для производства электрической энергии и ее потреблением, производством установок по использованию ВИЭ, регулируются Законом Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» [9]. Порядок создания новых, модернизации и реконструкции действующих установок по использованию ВИЭ определен Указом Президента Республики Беларусь «Об использовании возобновляемых источников энергии», постановлением Совета Министров Республики Беларусь «Об установлении и распределении квот на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии» [10, 11]. Тарифы на электрическую энергию, производимую из ВИЭ, установлены постановлением Министерства экономики Республики Беларусь «О тарифах на электрическую энергию, производимую из возобновляемых источников энергии на территории Республики Беларусь индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, не входящими в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», и отпускаемую энергоснабжающим организациям данного объединения» [12].

Наличие эффективного государственного регулирования является одним из основных условий развития ВИЭ в странах ЕС быстрыми темпами, и данный рост принято связывать именно с принятием в 2001 году первой директивы в этой области – Директивы 2001/77/ЕС.

Проведенный анализ практики регулирования ВИЭ в странах Евросоюза и Восточной Европы на основе классификации основных экономических механизмов и инструментов позволяют выделить несколько ключевых моментов. Наиболее распространёнными механизмами в ЕС являются следующие: «зеленые» тарифы, «зеленые» сертификаты, обязательства по производству биотоплива, налоговые льготы, гранты и кредиты. Среди наименее распространенных следует выделить систему платежей за производство «возобновляемой» энергии, обязательства по выработке тепла из ВИЭ и систему чистого измерения.

Таким образом, можно сделать вывод, что в силу их эффективности наиболее перспективными механизмами останутся «зеленые» тарифы, налоговые льготы, гранты и кредиты.

Анализ методов и механизмов стимулирования развития технологий производства нетрадиционных ВИЭ, используемых в разных странах мира (табл. 2) показал, что они достаточно разнообразны и делятся на две группы: 1) административные – в основном осуществляемые органами центральных и региональных (районных) властей; 2) экономические – реализуемые посредством предоставления государственных и частных инвестиций на развитие технологий, основанных на нетрадиционных ВИЭ, и их практическую реализацию; освобождение от некоторых налогов или их уменьшения; регулирования тарифов на энергию, производимую установками на базе ВИЭ и других механизмов экономического воздействия, повышающих их конкурентоспособность по сравнению с традиционными технологиями производства энергии.

Таблица 2. Система методов и механизмов стимулирования развития технологий производства электроэнергии с использованием нетрадиционных ВИЭ [6]

Суть метода	Административный метод (механизм)	Экономический метод (механизм)
Создание благоприятного общественного климата по признанию технологий ВИЭ	+	–
Проведение государственной политики развития технологий ВИЭ на всех уровнях административной иерархии	+	–
Проведение информационно-рекламных компаний и выставок в поддержку технологий ВИЭ	+	–
Проведение тендеров на разработку новых технологий	+	–
Проведение тендеров на реализацию проектов производства энергии	+	–
Установление обязательных квот на производство ВИЭ	+	–
Выдача лицензий на строительство объектов, использующих ВИЭ, и согласование проектной документации	+	–
Налоговые льготы или уменьшение налогов	–	+
Государственное финансирование НИОКР в сфере производства ВИЭ	–	+
Государственно-частное партнерство в сфере строительства объектов, использующих ВИЭ	–	+
Предоставление грантов на развитие технологий, использующих ВИЭ	–	+

Освобождение производителей энергии на основе ВИЭ от налогов	–	+
Надбавки к тарифам на энергию, получаемую от установок, использующих ВИЭ	–	+
Применение методов ускоренной амортизации установок, использующих ВИЭ	–	+

Содержание табл. 2 показывает, что основную ответственность за развитие технологий на базе нетрадиционных видов ВИЭ во многих зарубежных странах берут на себя их государственные органы. Это логично, поскольку основной эффект от их использования проявляется в других сферах производственно-хозяйственной, природно-ресурсной деятельности в социальной форме, повышая качество жизни населения соответственно производительность труда и конкурентоспособность в мировой экономике.

Приведенные методы и механизмы стимулирования развития технологий на базе нетрадиционных ВИЭ в зарубежных странах являются неременной составной частью национальных программ развития, самостоятельных программ использования ВИЭ, разработанных с учетом целого комплекса специфических условий развития национальных экономик стран, включающих их природный и технико-экономический потенциалы. К примеру, в Республике Беларусь в таких документах как Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 года, в Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь, развитие собственной энергосырьевой базы на основе возобновляемых источников энергии, определено национальным интересом в топливно-энергетической сфере. В соответствии с названной Концепцией к 2020 году необходимо обеспечить долю первичной энергии из возобновляемых источников энергии в валовом потреблении топливно-энергетических ресурсов не менее 6 процентов.

Развитие энергетических технологий, основанных на нетрадиционных ВИЭ, может осуществляться только на базе государственной поддержки и мер административного и экономического стимулирования.

Проведенные исследования показали – в современных условиях при растущем интересе к выработке электроэнергии на основе ВИЭ, предлагается использовать инструментарий государственного регулирования энергосбережения, который бы активизировал развитие возобновляемой энергетики [7]. На сегодня в Украине определены следующие формы государственного регулирования возобновляемой

энергетики: планирование (долго-, средне- и краткосрочное), программирование (составление целевых комплексных программ) и прогнозирование на национальном и наднациональном уровнях. Обосновано использование преимущественно таких инструментов государственного регулирования, как "зеленый" тариф, "Зеленые сертификаты", лицензирование, государственные программы поддержки производителей электроэнергии из возобновляемых источников энергии.

Применительно к Республике Беларусь созданы определенные условия развития ВИЭ в части:

- предоставления государственной поддержки посредством квотирования строительства энергоустановок по использованию ВИЭ на конкурсной основе;
- предоставления гарантии инвестору в неизменности повышающего коэффициента к тарифу при приобретении электроэнергии из ВИЭ в течение первых 10 лет эксплуатации энергоустановок;
- дифференцирования размера коэффициентов к тарифу на приобретение электроэнергии из ВИЭ в зависимости от фактического срока службы оборудования, электрической мощности, вида ВИЭ;
- отсутствия необходимости получения квоты в случае производства электроэнергии для своей хозяйственной деятельности с применением стимулирующего коэффициента на продажу этой электроэнергии.

Дальнейшими шагами по развитию ВИЭ в Беларуси видятся:

- уход от квотирования строительства ВИЭ за счет совершенствования тарифной политики;
- переход от повышающих к стимулирующим коэффициентам на электроэнергию из ВИЭ с учетом формирования и функционирования оптового и розничного рынков электроэнергии в Республике Беларусь и Евразийского экономического союза;
- корректировка индикаторов энергетической безопасности Республики Беларусь с учетом необходимости выполнения обязательств по Парижскому соглашению.

Выводы

Сегодня альтернативная энергетика формируется как конкурентоспособный и инвестиционно-привлекательный сектор экономики. Проведенный анализ показал:

Среднесрочные и долгосрочные ориентиры ЕС, необходимо должным образом учитывать украинскими и белорусскими организациям с точки зрения обретения опыта освоения ВИЭ: стремление к диверсификации источников для укрепления энергобезопасности; ужесточение экологических норм; активные стимулирующие меры и программы расширения ВИЭ. Развитие энергетических технологий, основанных на нетрадиционных ВИЭ, необходимо осуществлять, опираясь на государственную поддержку и меры административного и экономического стимулирования.

Литература:

1. BP Statistical Review of World Energy, June 2014
2. BP (2016) BP Energy Outlook. 2016 edition. Режим доступа: <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/energy-outlook-2016/bp-energy-outlook-2016>.
3. OECD/IEA (2016c) World Energy Outlook 2016. Paris: International Energy Agency.
4. IHS (2015) IHS Long-term Planning and Energy Scenarios. IHS Energy.
5. GWEC, Greenpeace (2014) Energy [r]evolution: A Sustainable USA Energy Outlook. Brussel: Global Wind Energy Council.
6. Energy Policy - Journal - Elsevier Режим доступа: <https://www.journals.elsevier.com/energy-policy/>
7. Возобновляемые источники энергии и их роль в достижении энергетической стратегии Украины на период до 2030 г. [Электронный ресурс] // ООО «Нефтегазстройинформатика». – 2013. – Режим доступа: http://www.ngbi.com.ua/RES_report_GUAM.pdf.
8. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 марта 2016 г. № 248 «Об утверждении Государственной программы «Энергосбережение» на 2016–2020 годы»
9. Закон Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» от 27 декабря 2010 года №204-З.
10. Указ Президента Республики Беларусь от 18 мая 2015 г. № 209 «Об использовании возобновляемых источников энергии».

11. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 6 августа 2015 г. № 662 «Об установлении и распределении квот на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии».

12. Постановление Министерства экономики Республики Беларусь от 7 августа 2015 г. № 45 «О тарифах на электрическую энергию, производимую из возобновляемых источников энергии на территории Республики Беларусь индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, не входящими в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», и отпускаемую энергоснабжающим организациям данного объединения».

Ievgen Khlobystov, Doctor of Economics, Professor, Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the National Academy of Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine), University of Economics and Humanities (Bielsko-Biała, Poland)

Irina Segeda, Ph.D., Associate Professor, National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute” (Kyiv, Ukraine)

Tatsiana Tsetsiarynets, Ph.D., Associate Professor, Belarusian State Agrarian Technical University (Minsk, Republic of Belarus)

Dzmitry Chyzh, Ph.D., Associate Professor, Belarusian State University (Minsk, Republic of Belarus)

DEVELOPMENT OF RENEWABLE SOURCES OF ENERGY IN THE INTERNATIONAL ECONOMY

***Abstract.** The rapid development of renewable energy sources in the EU over the past decade is associated with a number of aspects, among which are economic: the development of new technologies and the reduction of dependence on energy imports; the positive economic effect of using renewable energy sources, caused by the improvement of the environment.*

Increase in competitiveness of economy, ensuring energy security and power independence due to increase in energy efficiency and increase in use of own TER, including RES, is the priority direction of development of the countries.

There are determined economic problems in the way of development and use of renewable energy sources in the world, including the EU. The most significant among them are high initial investments in their development and implementation, as well as the difficulty in determining the additional financial-economic effect from the use of renewable energy (for example, the effect of saving traditional energy resources in the bowels, real economic investment to social-economic development, etc.).

The analysis is carried out and an assessment of influence of digital transformation on world power is given. Also negative sides of this process are studied positive.

The authors prove that it is necessary to implement, based on government support, administrative and economic stimulation: 1) tax mechanisms (tax holidays, reduction of taxation for alternative energy facilities at the level of their design and initial periods of exploitation, at the level of permission to embed local tariffs for such objects of generating energy, etc.), 2) mechanisms of indirect stimulation (through the provision of preferences for the allocation of land plots to build such objects, through the simplification of administration

procedures of project construction and operational cycles, through the creation of a positive companies image which implement projects on renewable energy).

Keywords: *alternative energy, renewable energy sources, methods and incentive mechanism, economic investment to social-economic development*