

А.В. Ледницкий, доц., канд. экон. наук;  
П.А. Протас, доц., канд. техн. наук;  
Ю.И. Мисуно, ассист. (БГТУ, г. Минск)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

На фоне глобальных изменений климата по причине возрастающих объемов выбросов парниковых газов от сжигания ископаемых углеводородных видов топлива со стороны широкой общественности возрастают требования к переходу на иные источники энергии. Определенное внимание при этом обращается на использование в энергетических целях возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Для Республики Беларусь развитие и внедрение ВИЭ актуально для следующих направлений: ветроэнергетика, гидроэнергетика, солнечная энергетика, биоэнергетика. Каждое из этих направлений имеет различную степень эффективности, которая зависит от ряда факторов: климатических условий, наличия ресурсов и инфраструктуры, экологических факторов, влияния на другие отрасли и экономику страны и др.

Повышение потенциала использования ВИЭ стоит одним из приоритетов развития «Зеленой экономики» Республики Беларусь. С этой целью в стране разработаны и реализуются ряд Законов, Указов Президента, Постановлений Совета Министров, Государственных программ и иных документов, направленных на стимулирование развития использования ВИЭ и повышение потенциала зеленой энергетики. В Республике Беларусь валовое потребление топливно-энергетических ресурсов в 2020 г. составило 37 млн т угольного эквивалента (26 млн т нефтяного эквивалента, или 1086 ПДж) и только на 17,1% обеспечивается собственными ресурсами [1]. Энергетическая зависимость страны составляет 83% (отношение чистого импорта топливно-энергетических ресурсов к их валовому потреблению).

Ежегодно на территории республики добывается, заготавливается и производится около 5,9 млн т условного топлива различных топливно-энергетических ресурсов [1]. Среди добываемых, заготавливаемых и производимых топливно-энергетических ресурсов на территории Республики Беларусь преобладают нефть (39%), древесное топливо (27%) и торф (8%). Доля попутного горючего газа составляет всего 6%. Совсем незначительной в 2020 г. была доля ветро-, гидро-, солнечной и геотермальной энергии – 1,5%, однако этот показатель выше по сравнению с 2015 г., когда процент использования данного

вида энергии составлял всего 0,4%. Темп роста заготавливаемых на территории республики топливно-энергетических ресурсов в 2020 г. к 2015 г. составил 123%. Основной прирост был обеспечен увеличением заготовки древесного топлива, торфа и началом использования атомной энергии.

По данным департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь по состоянию на 01.04.2022 в Республике Беларусь действовали установки по использованию ВИЭ с суммарной установленной электрической мощностью 627,8 МВт (в том числе солнечная энергия – 43,4%, ветер – 19,1%, ГЭС – 15,3%, биомасса – 16%, биогаз – 6,1%):

- 83 фотоэлектрических станций (ФЭС) мощностью 272,5 МВт. Крупнейшие – Чериковская ФЭС ООО «Солар Лэнд» – 109 МВт, Речицкая ФЭС ПО «Белоруснефть» – 56 МВт;

- 54 гидроэлектростанций (ГЭС) мощностью 96,1 МВт. Крупнейшие – Полоцкая (21,6 МВт) и Витебская (40 МВт) ГЭС – введены в эксплуатацию в 2017 г.;

- 106 ветроэнергетических установок (ВЭУ) мощностью 120 МВт. Крупнейшие ветропарки: РУП «Гродноэнерго» – 9 МВт (6 ВЭУ в Новогрудском районе); ООО «Газосиликат-люкс» – 9 МВт (9 ВЭУ, д. Пудовня, Могилевская область);

- 30 биогазовых комплексов мощностью 38,75 МВт. Крупнейший в СПК «Рассвет им. Орловского» – 4,8 МВт;

- 11 мини-ТЭЦ на древесном топливе электрической мощностью порядка 100,5 МВт.

Планируется, что к 2025 г. в результате строительства установок по использованию ВИЭ их установленная электрическая мощность возрастет до 700 МВт. Технический потенциал белорусских рек оценивается в 200 МВт, и в настоящее время практически половина его уже используется, а полное применение речного потенциала позволит увеличить мощность ГЭС не более чем на 100 МВт, что не даст возможности ГЭС играть значительную роль в общем балансе энергосистемы [2]. При этом потенциал энергии ветра и солнца может быть развит в Беларуси значительно больше. Технический и технологический прогресс сократил капитальные затраты на строительство энергетических установок такого типа.

В соответствии с действующими национальными планами и стратегиями по повышению эффективности использования ВИЭ был поставлен ряд масштабных задач, основная цель которых заключается в повышении энергетической самостоятельности Республики Беларусь в том числе за счет вовлечения в топливно-энергетический ба-

ланс местных энергоресурсов, прежде всего возобновляемых источников энергии. При этом доля возобновляемых источников энергии в валовом потреблении ТЭР выросла начиная с 2005 г. с 4,2 до 7,8% в 2020 г. и должна составить 9% к 2035 г. Данные тенденции по использованию ВИЭ в Республике Беларусь, а также динамика выбросов парниковых газов позволяют сделать вывод о том, что установившаяся практика и реализация государственных программ позволят продолжить дальнейшее сокращение выбросов парниковых газов и выполнить Республике Беларусь взятые на себя обязательства.

Кроме того, необходимо отметить, что в связи с вводом Белорусской АЭС и ожидаемым профицитом электрической мощности энергосистемы в ближайшее время значительный рост использования ВИЭ не прогнозируется. При этом возобновляемая энергетика будет развиваться совместно с повышением энергоэффективности с акцентом на распространении технологий использования возобновляемых источников энергии для собственных нужд в секторах «здания» и «промышленность», на транспорте и в сельском хозяйстве, интеграции ВИЭ в энергосистему за счет развития «умных» сетей, применения технологий аккумулирования электрической и тепловой энергии, что позволит достигнуть Цели 7 устойчивого развития «Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех» Повестки-2030. Достижение Цели 13 «Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями» может произойти за счет стабилизации уровня выбросов парниковых газов благодаря замене высокоуглеродных видов топлива возобновляемыми источниками энергии [3, 4].

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 03.11.2021 № 626 приостановлена выдача квот на строительство установок ВИЭ до 1 января 2024 г. В 2024 г. должно быть разработано законодательство по введению системы аукционов строительства установок ВИЭ. Предполагается, что при переходе на проведение аукционов по строительству установок ВИЭ государство будет определять непосредственные площадки для строительства установок ВИЭ, в том числе на пострадавших от Чернобыльской АЭС территориях, с учетом создания новых рабочих мест и развития указанных регионов.

Планируется, что государство будет определять тип и мощность установок с учетом наличия сетевой инфраструктуры, а также графики выдачи мощности электроэнергии исходя из ввода в эксплуатацию АЭС, в том числе требования по внедрению накопителей электроэнергии. Результаты анализа использования ВИЭ в Республике Беларусь позволили сделать обобщенные выводы и дать ряд рекомендаций.

1. В программах по снабжению местными видами топлива сле-

дует дать четкое разграничение между возобновляемыми и ископаемыми видами топлива, а также существует необходимость в установлении отдельных показателей по возобновляемым источникам энергии на основе использования устойчивых ресурсов древесного топлива.

2. Особый акцент делается на обеспечении энергетической безопасности страны и повышении использования местных видов топлива, при этом меньшее внимание уделяется сокращению выбросов углекислого газа в атмосферу. Проведение систематической количественной оценки сокращения выбросов углерода и иных экологических последствий энергетических программ позволяет создать возможности для финансирования компонентов программ по использованию местных энергетических ресурсов на основе механизмов изменения климата.

3. Общепризнанной является необходимость полного возмещения издержек в области системы централизованного теплоснабжения, что позволило бы инвестировать средства в новую энергетическую инфраструктуру, а также в перспективе привлечь частные компании в указанную отрасль с учетом расширения использования ВИЭ.

4. В целях снижения финансовой нагрузки на государство необходимо шире привлекать частные компании в энергетический сектор страны, особенно при реализации проектов в области использования древесного топлива, биогазовых установок, тепловых насосов, энергии ветра, солнца и т.д. Целесообразно развитие и создание производств по изготовлению биогазовых установок, ветроэнергетических установок, тепловых насосов и гелиоводонагревателей в Беларуси.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Энергетический баланс Республики Беларусь: стат. сб. Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь. 2021, 220 с.

2. Республика Беларусь. Климат: факторы и политика // Сайт ООО «Эконпартнерство». URL: <http://climate.ecopartnerstvo.by/sites/default/files/2017-09/CC-Belarus-RU.pdf> (дата обращения: 06.07.2023).

3. Mujeeb S., Javaid N. Deep learning based carbon emissions forecasting and renewable energy's impact quantification // IET Renew. Power Gener. 2023. No. 17. P. 873–884. URL: <https://doi.org/10.1049/rpg2.12641> (date of access: 09.09.2023).

4. The Impact of Renewable Energy Sources on the Sustainable Development of the Economy and Greenhouse Gas Emissions / O. Candra [et al.] // Sustainability 15. 2023. No. 3. P. 2104. URL: <https://doi.org/10.3390/su15032104> (date of access: 10.09.2023).