

УДК 621.313

ЗЕЛЕНУХО В.В., студент (МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ)

Научный руководитель: БУТРИМ Т.В.,
старший преподаватель (МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ),
г. Минск

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА КАК ЭЛЕМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Современный этап развития общества характеризуется рядом не только социально-экономических, но и экологических проблем, среди которых в качестве ключевых можно выделить исчерпание традиционных топливных ресурсов, изменение климата, загрязнение окружающей среды. Это в достаточной мере обуславливает необходимость перехода к модели устойчивого развития, направленной на удовлетворение потребностей нынешнего поколения без вреда для возможности будущих поколений удовлетворять свои собственные нужды. Одним из ключевых элементов устойчивого развития является развитие сферы возобновляемой энергетики.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) – это солнце, ветер, вода, геотермальное тепло, энергия биогаза и биомасса, то есть те ресурсы, которые являются неисчерпаемыми в масштабах человеческой цивилизации или способны к быстрому восстановлению. Их использование для производства тепловой и электрической энергии обеспечивает синергию трех составляющих устойчивого развития: экологической, экономической и социальной (рис. 1).



Рисунок 1. Аспекты возобновляемой энергетики

Однако, несмотря на все преимущества возобновляемых источников энергии, переход на их повсеместное использование не является быстрым и простым процессом. Для этого нужны значительные финансовые ресурсы, разработка новых технологий и инфраструктуры, а также время на их внедрение и распространение.

В Республике Беларусь наблюдается положительная тенденция по выполнению Целей устойчивого развития (ЦУР), касающихся топливно-энергетического сектора – это ЦУР 7 «Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех» и ЦУР 13 «Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями» [1]. Количество установок ВИЭ в республике по данным Государственного кадастра возобновляемых источников энергии представлено на рисунке 2.



Рисунок 2. Количество установок ВИЭ

В структуре снижения потребления традиционных видов топлива за счет ВИЭ основная доля (42%) приходится на энергию биомассы (рис. 3) [2].

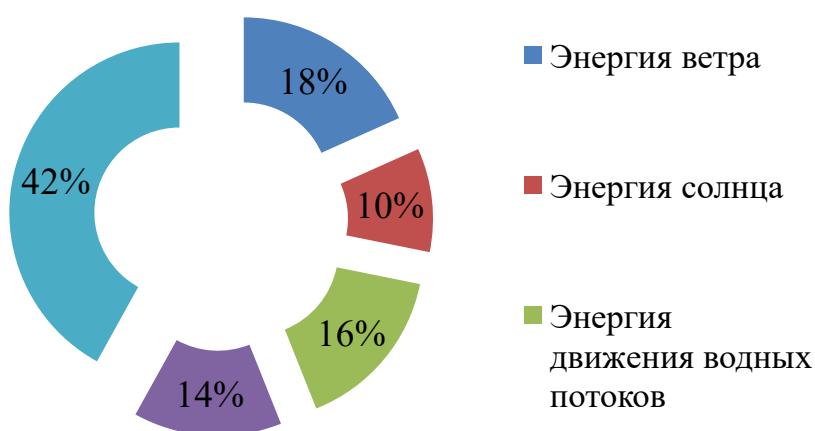


Рисунок 3. Снижение потребления традиционных видов топлива за счет ВИЭ

Снижение выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух обеспечивается в наибольшей степени за счет трех категорий ВИЭ: энергии движения водных потоков, ветра, а также энергии биогаза.

Среди наиболее перспективных направлений развития возобновляемой энергетики в стране особый интерес с точки зрения экономической окупаемости и соблюдения экологических стандартов представляет биоэнергетика. К её наиболее рентабельным сегментам, регламентированным соответствующими техническими нормативами, следует отнести использование биомассы и производство биогаза.

Биомасса представляет собой продукты, полностью или частично состоящие из материалов растительного или животного происхождения, которые могут быть использованы в качестве топлива для получения энергии при их сжигании [3]. Значительный ресурсный потенциал в этом направлении сосредоточен в отходах агропромышленного комплекса. Наиболее объемными и готовыми к использованию видами сырья являются побочные продукты переработки льна (костра), солома зерновых и рапса, а также отходы, образующиеся при уборке кукурузы на зерно. Их энергетическая утилизация вносит прямой вклад в декарбонизацию, поскольку при их сжигании в атмосферу возвращается лишь тот диоксид углерода (CO_2), который был аккумулирован растениями в течение жизненного цикла, что поддерживает углеродный баланс.

Значительными технологическими преимуществами перед другими видами ВИЭ обладает биогаз. Ключевое преимущество этого направления – управляемость и способность аккумулировать энергию. В отличие от солнечной или ветровой генерации, биогаз можно синтезировать непрерывно, а полученный метан – хранить в емкостях и транспортировать без значительных потерь, обеспечивая тем самым надежность поставок.

Данная технология является отраслью циркулярной экономики, поскольку для метаногенеза используются органические отходы агропромышленного и коммунального секторов. Критически важным аспектом для эффективности процесса является обеспечение стабильной подачи субстрата в метантенки (ферментеры) в течение всего времени микробиологического цикла, что требует безупречной логистики. Развитая инфраструктура подъездных путей и создание резервов сырья являются неотъемлемым условием успешного функционирования биогазовых комплексов.

Помимо производства метана, биогазовые комплексы решают ряд экологических проблем. Они способствуют сокращению площадей, занятых под полигоны твердых бытовых отходов, предотвращают эмиссию парниковых газов с их поверхности, а также служат барьером на пути загрязнения почвенных слоев, грунтовых и поверхностных вод органикой и соединениями азота.

Таким образом, возобновляемая энергетика является ключевым элементом устойчивого развития, так как способствует достижению всех трёх его составляющих: экологической, экономической и социальной. Она позволяет снизить негативное воздействие на окружающую среду за счёт сокращения

выбросов парниковых газов и загрязнения, одновременно повышая энергетическую безопасность и независимость страны за счёт диверсификации источников энергии и снижения зависимости от импорта ископаемого топлива. В то же время развитие возобновляемой энергетики стимулирует экономический рост через создание новых рабочих мест и развитие инновационных технологий.

Список литературы:

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период 2030 года, Минск, 2017.
2. Государственный кадастр возобновляемых источников энергии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://minpriroda.gov.by/ru/new_url_19948904-ru/. – Дата доступа: 27.10.2025.
3. ЭкоНиП 17.08.06-001-2022 «Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосферный воздух (в том числе озоновый слой). Требования экологической безопасности в области охраны атмосферного воздуха». [Электронный ресурс] // <https://www.ecoinfo.by/>. – (дата обращения: 28.10.2025).
4. Цыганова А.А., Бельская Г.В., Зеленухо Е.В. Декарбонизация энергетического сектора как инструмент устойчивого развития. Инновационное развитие и структурная перестройка экономики: материалы XXIX Международной научно-практической конференции (Минск, 17 апреля 2025 г.) / Частное учреждение высшего образования «Международный институт управления и предпринимательства»; под общ. ред. Н.Н. Горбачева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2025. – с. 60-63.