

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

**Полещук Л.Л., заместитель директора Департамента
по энергоэффективности Госстандарта,
Минск, Республика Беларусь**
**ВНЕДРЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ
ЭНЕРГИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – ПУТЬ К
КЛИМАТИЧЕСКИ НЕЙТРАЛЬНОМУ БУДУЩЕМУ**

Глобальное изменение климата уже в наши дни приводит к разнообразным физическим, социально-экономическим и гуманитарным последствиям. В 2020 году антропогенные выбросы парниковых газов выросли с 1950 г. в 3,4 раза, что в свою очередь происходило на фоне глобального экономического роста – численность населения возросла примерно в 3 раза, мировая экономика – в 18 раз, потребление энергии – в 5 раз, потребление природных ресурсов – в 10 раз. Основной рост выбросов пришелся на углекислый газ, метан и закись азота; в первую очередь это выбросы CO₂ в энергетическом секторе, выросшие в 4,4 раза с 1950 г.

Очевидно, уже сейчас переход от использования ископаемого топлива на использование возобновляемых источников энергии является мировой тенденцией развития климатически нейтрального будущего.

Директивой ЕС о возобновляемой энергии от 2018 года установлена цель к 2030 году достичь долю ВИЭ в конечном потреблении топливно-энергетических ресурсов 32 %, а при производстве электроэнергии 50 %.

В долгосрочной стратегии ЕС по переходу к климатически нейтральной Европе к 2050 году заложена цель получать более 60 % всей энергии с использованием ВИЭ и более 80 % всей электроэнергии – из ВИЭ. Однако этого недостаточно для выполнения Парижского соглашения. Необходима радикальная трансформация в энергосистеме, зданиях, на транспорте, в промышленности, сельском хозяйстве.

В Евросоюзе на сектор теплоснабжения приходится 50 % конечного потребления энергии, из которых 55 % забирают промышленность и сельское хозяйство, а оставшиеся 45 % – сектор «здания».

Кроме того, в конечном потреблении прослеживается быстрый рост систем охлаждения. Теплоснабжение изначально основывалось на использовании ископаемого топлива, на него приходится 39 % выбросов CO₂ в атмосферу.

Много тепловой энергии теряется в зданиях с низкой энергоэффективностью, из-за неэффективных устройств и в промышленных процессах. Поэтому энергоэффективность и переход к использованию ВИЭ в теплоснабжении рассматриваются нераздельно.

Так, к примеру, тепловые насосы эффективнее работают в энергоэффективных зданиях. В этом секторе используются такие инструменты, как энергоэффективные сертификаты, охватывающие и энергоэффективность и теплоснабжение с использованием ВИЭ.

В новой **директиве ЕС по возобновляемой энергетике 2018/2021/EU** заложен посыл перехода к децентрализованной энергетической системе с целью мобилизации частных инвестиций, повышения ответственности на местном уровне и, тем самым, вовлечения граждан в энергетический переход. Впервые законодательно введены термины «ВИЭ для собственного потребления» и «ВИЭ для населения». Потребителю предоставлено право отключиться от неэффективных энергетических сетей, использовать энергию от третьей стороны, произведенную из ВИЭ.

Развитие возобновляемой энергетики в Республике Беларусь осуществляется в рамках действующего законодательства, в том числе:

– Закона Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 8 января 2015 г.;

– Закона Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» от 27 декабря 2010 г.;

– Директивы Президента Республики Беларусь «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» от 14 июня 2007 года №3 (в редакции Указа Президента Республики Беларусь от 26 января 2016 г. № 26);

– Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь от 23 декабря 2015;

– Государственной программы «Энергосбережение» на 2021–2025 годы;

– Указа Президента Республики Беларусь от 24 сентября 2019г. № 357 «О возобновляемых источниках энергии».

Департаментом в рамках своей компетенции и законодательства **проводится планомерная и последовательная работа для достижения Цели устойчивого развития № 7 «Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех».**

На следующий пятилетний период утверждена Государственная программа «Энергосбережение» на 2021–2025 годы предусматривающая достижение доли ВИЭ в валовом потреблении ТЭР на уровне 8 % и снижение энергоемкости ВВП на 7 % к уровню 2020 года.

При этом основной прирост ВИЭ в предстоящий пятилетний период в объеме около 450 тыс. т у.т. будет обеспечен за счет увеличения использования биомассы, в основном топливной щепы организациями жилищно-коммунального хозяйства.

Эффект в предотвращение изменения климата от реализации Государственной программы «Энергосбережение» в 2016–2020 годах составил 7,3 млн т. CO₂, а в 2006–2015 годы 21,8 млн т CO₂ или 30 млн. т CO₂ за последние 15 лет.

В балансе возобновляемых источников энергии на биомассу приходится 86 % – сюда входят древесные отходы (44 %), топливная щепа (18,2 %), дрова 16,1 %, пеллеты 8,4 %. На щелока приходится 10,1 % и на ВИЭ (ветер, вода, солнце) 3,2 %.

По состоянию на 01.07.2021 в Республике Беларусь действовало 509 МВт установленной электрической мощности установок ВИЭ (солнце 32,3 %, ветер 21,3 %, ГЭС 18,8 %, биомасса 19,7 %, биогаз 7,5 %) что почти в пять раз превышает этот же показатель шестилетней давности – 88 МВт на 01.01.2014, а к 2024 году установленная электрическая мощность составит 715 МВт. С учетом экологического и экономического факторов использование энергии биогаза и строительство биогазовых комплексов, это самая перспективная технология для Республики Беларусь.

Биогазовая технология в результате биопереработки отходов ферм крупного рогатого скота, свинокомплексов и птицефабрик, отходов пищевых производств обеспечивает:

1) получение экологически чистых органических удобрений, лишенных патогенной микрофлоры, яиц гельминтов, семян сорняков, нитритов и нитратов, специфических запахов;

2) улучшение усваиваемости удобрений и повышения урожайности за счет минерализованных фосфора, калия и других биогенных микроэлементов;

3) эффективное развитие органического земледелия в Республике Беларусь;

4) устойчивое энергообеспечение производств. Стабильность производства электроэнергии из биогаза в течение года позволяет покрывать пиковые нагрузки в сети, в том числе и в случае использования нестабильных ВИЭ, например, солнечных и ветровых электростанций.

В мире возобновляемая энергия развивается весьма активно. Технологии использования ветра и солнца уже конкурируют с использованием природного газа и инвестиции в возобновляемую энергетику в три раза превысили таковые в новую электрогенерацию на природном газе и угле.

Солнечная энергия развивается быстрее, чем предполагали еще несколько лет назад. В США объемы выработки энергии из энергии солнца возросли за последние 10 лет в 100 раз. Себестоимость производства электроэнергии с использованием энергии солнца в мире упала до 2–3 центов за киловатт-час.

По информации IRENA последние аукционы и соглашения о покупке электроэнергии указывают, что цены на электроэнергию, производимую солнечными электростанциями составляет 0,039 долл. США/ кВт*ч в проектах, реализуемых в 2021 году, что на 42 % меньше по сравнению с 2019 годом. Издержки на производство электроэнергии в солнечной энергетике продолжают падать, и каких-либо признаков ослабления данной тенденции не наблюдается.

в 30 странах установленная мощность ВИЭ достигает более 10 ГВт и в 90 странах более 1 ГВт (**у Республики Беларусь 0,4 ГВт**);

у 9 стран в структуре выработки электроэнергии на солнце и ветре приходится более 20 % (**в Республике Беларусь 1 %**).

Совместно с Международным агентством по возобновляемой энергии (ИРЭНА) Департаментом по энергоэффективности Госстандарта и республиканскими органами государственного управления, общественными организациями в 2020–2021 годах подготовлен обзор «Оценка готовности Беларуси к использованию возобновляемых источников энергии» (далее – Обзор).

В Обзоре проведен анализ потенциала Беларуси по дальнейшему развитию возобновляемой энергетики, в том числе в контексте анализа состояния и перспектив использования других видов топливно-энергетических ресурсов (нефть, газ, атомная энергия, другие). Выполнение рекомендаций, включенных в Обзор будет способствовать повышению имиджа Республики Беларусь в мире, привлечению кредитных и грантовых средств для реализации инвестиционных проектов и проектов международной технической помощи и выполнению цели устойчивого развития №7 «Недорогая и чистая энергия для всех».

IRENA сформулированы следующие рекомендации по совершенствованию развития использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в стране:

- пересмотр целей по ВИЭ в Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь;

- усовершенствование системы квотирования ВИЭ и переход к аукционам;

- разработка и принятие закона о теплоснабжении;

- оценка потенциала биомассы (технологий по переработке биомассы и отходов в энергию) и геотермальной энергии;

- принятие электросетевых стандартов по интеграции энергии солнца и ветра в энергосистему;

- усовершенствование механизмов снижения рисков для инвестиций в ВИЭ;

- стандартизация соглашений о закупке электроэнергии;

- учет электроэнергии для собственных нужд предприятий и организаций в национальной статистике.

Запуск Обзора состоялся 29 июля 2021 года в формате on-line.

Полная версия Обзора на английском языке и краткий перевод рекомендаций для Беларуси на русском языке доступны на сайте Департамента по энергоэффективности Госстандарта. Полная версия Обзора на русском языке будет подготовлена в ноябре 2021 года и размещена на сайте Департамента.

11–12 октября 2021 года ИРЭНА проведен для Республики Беларусь семинар «Создание потенциала для внедрения системы аукционов на возобновляемые источники энергии в Беларуси».

На семинаре рассмотрены вопросы:

- подготовки документации, требований к участникам аукционов;

- процесс выбора победителей и заключения контрактов;

обеспечения наименьшей цены, реализации контрактов в срок; интеграции изменчивых возобновляемых источников энергии (ветра и солнца) в энергосистему, другие вопросы.

Предполагается, что при переходе на проведение аукционов по строительству установок ВИЭ в Республике Беларусь государство (облисполкомы) 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 (Минэнерго) будет определять тип и мощность установок с учетом наличия сетевой инфраструктуры, а также графики выдачи мощности электроэнергии с учетом ввода в эксплуатацию АЭС, в том числе требования по внедрению накопителей электроэнергии.

Инвестор, предложивший наименьший тариф на продажу электроэнергии энергоснабжающей организации, будет определяться в режиме on-line по результатам проведения торгов на товарно-сырьевой бирже. Оплату услуг товарно-сырьевой биржи планируется осуществить за счет средств участников аукционов (инвесторов), подавших заявки на участие в конкурсе строительства установок ВИЭ.

Такая система обеспечит всем претендентам равные условия и будет способствовать привлечению крупных мировых инвесторов, в том числе производителей оборудования установок ВИЭ, обеспечит приобретение энергоснабжающими организациями электроэнергии по наименьшей цене.

Департамент по энергоэффективности считает, что перспективными современными технологиями для продвижения в Беларуси в ближайшее время станут:

устойчивая автоматизация, компьютеризация и роботизация технологических процессов в секторах экономики;

термореновация общественных зданий, зданий в жилищном секторе, строительство энергоэффективных зданий с использованием возобновляемых источников энергии для энергообеспечения;

создание накопителей энергии (электрической и тепловой) и интеграция возобновляемых источников энергии в энергосистему с использованием цифровизации;

электромобильность и создание инфраструктуры для электротранспорта;

повторное использование отходов и энергоэффективность.

**Герасимович Л.С., д.т.н., профессор,
Прищепов М.С., д.т.н., доцент, Заяц Е.М., д.т.н., профессор,
Веремейчик Л.А., д.с.-х.н., профессор,
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», Минск, Республика Беларусь**
**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНЫХ ШКОЛ
АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА
УНИВЕРСИТЕТА**

На кафедрах агроэнергетического факультета в течение последних 50–60 гг. прошлого столетия сложилось несколько научных школ, внесших существенный вклад в развитие учебно-методического и научного агроинженерного образования университета.

Некоторые из них близки к распаду и их возрождение проблематично по ряду причин объективного и субъективного характера по кадровому составу и интеллектуальному потенциалу научных направлений.

Другие, в целом, более-менее, дееспособны и перспективны, но требуют к себе пристального внимания и развития, в основном, в организационно-материальном отношении и поддержки на общеуниверситетском и государственном уровнях.

Однако как только вопрос о поддержке и развитии научных школ ставится в практической плоскости, возникают кроме названных проблем в идентификации школ, что есть выработка эталонных представлений (качественных, количественных и структурных), которые позволяют сравнивать их с научными коллективами других типов, так и между собой.