

Энергетическая стратегия Беларуси в контексте мировых трендов

Аннотация. Рассмотрены мировые тенденции развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ), охарактеризованы особенности формирования отечественной энергетической стратегии. Отмечено, что уровень потребления энергии зависит от развитости национальных экономик, а соотношение между энергопотреблением и ВВП – от энергозатрат в производстве. Обоснована ключевая роль концепции умных сетей (smart-grid) в сочетании с ростом применения ВИЭ в проектах модернизации электроэнергетического сектора, что требует своевременных корректировок национальной энергетической стратегии Беларуси. Сформулированы основные их принципы.

Ключевые слова: электроэнергетика, умные сети, возобновляемая энергетика, ВИЭ, национальная энергетическая стратегия Беларуси.

Для цитирования: Кузнецов А. Энергетическая стратегия Беларуси в контексте мировых трендов // Наука и инновации. 2019. №11. С. 45–49. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2019-11-45-49>



Александр Кузнецов,
заместитель
Генерального
директора
ООО «ЛУКОЙЛ-
Уралнефте-
продукт»

Главными задачами энергетической отрасли в нашей стране в соответствии с Основными положениями Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг. и в долгосрочной перспективе с Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь (НСУР) до 2030 г. являются повышение эффективности и надежности функциони-

рования энергосистемы, обеспечение потребности предприятий республики и населения в энергоресурсах, а также повышение энергетической самостоятельности страны путем вовлечения в энергобаланс ядерного топлива, возобновляемых источников энергии (геотермальных, ветро-, гидро- и гелиоустановок) и совершенствования схемы управления.

В этой связи, а также вследствие роста энергонасыщенности производства и быта, постоянного усложнения структуры электрических сетей за счет подключения мощностей АЭС и ВИЭ непостоянной мощности, применения современных устройств накопления, контроля распределения и передачи энергии резко возросла актуальность цифровой трансформации в отрасли. Ключевая роль в проектах модернизации принадлежит применению концепции умных сетей (smart-grid)

в комплексе с другими мероприятиями, что требует своевременной корректировки национальной энергетической стратегии Беларуси на 2020–2035 гг.

Мировые тенденции в энергопотреблении

Главный глобальный тренд – ежегодное увеличение потребления энергии на 2–3%, при этом ее источником в первой половине XXI века остаются в основном минеральные ископаемые – нефть, газ и уголь. Стоимость энергоресурсов с ростом мирового ВВП постоянно повышается и суммарно в год составляет более 4 трлн долл. В свою очередь уровень энергопотребления (в основном электричества) определяется развитостью национальных экономик, так как соотношение между его величиной и ВВП связано с энергозатратами в производстве.

Анализ эффективности и тенденций развития способов генерации электроэнергии показывает, что наиболее перспективными направлениями являются ВИЭ и применение концепции умных сетей в системах доставки и распределения электроэнергии (таблица).

Согласно прогнозам Международного энергетического агентства (МЭА), спрос на электроэнергию к 2040 г. возрастет на 60% [2]. При этом до 2025 г. электричество, нефть и природный газ будут обеспечивать около 85% потребности энергии в почти равных долях. Затем увеличение спроса на электроэнергию будет опережать другие виды топлива с большим отрывом. До 2040 г. на нее придется около 40% природного газа, который в настоящее время занимает вторую позицию в отрасли.

Источник энергии	Уровень КПД	Тенденции развития
Традиционные технологии и источники (уголь, нефть, газ)	До 39%	Инерционное, угасающее
Парогазовые установки (ПГУ) с высоким давлением пара и КПД (работают на сверхкритическом давлении)	До 56%	Стагнирующее, экстенсивное
Сжигание смесей (водоугольные, газо-мазутные и др.)	До 56%	
Создание интеллектуальной энергосистемы Smart Grid	До 69%	Интенсивно и успешно развивается
ВИЭ	До 20%	
Реакторы на быстрых нейтронах	До 69%	
Термоядерный синтез	-100%	Перспективное направление, в стадии исследований, успешное развитие в будущем
Производство электроэнергии в космосе	-100%	

Таблица. Тенденции технологий выработки и передачи электроэнергии

Источник: составлено автором на основании данных Global Energy Statistical Yearbook 2017 [1]

Также предполагается, что 70% дополнительного производства энергии дадут гидрогенерация (15%), ветроэнергетика (12%), ядерная и солнечная (9%). Такая энергия ВИЭ, как био-, геотермальная и другие, составит около 5%. Экспертами отмечается также, что совокупный спрос на первичные энергоносители в мире будет возрастать в среднем на 1,4% за год. Ожидается, что к 2050 г. уголь будет оставаться ключевым энергоресурсом в мире, а электроэнергетический сектор – его основным потребителем; доля атомной энергетики сохранится, а удельный вес ВИЭ возрастет.

По оценкам МЭА, к 2050 г. электромобили и автотранспортные средства с гибридными двигателями будут составлять до 50% совокупной численности парка легкового автотранспорта в мире.

Особое внимание международного сообщества к энергетической безопасности, защите экологической среды и решению проблем, связанных с изменением климата, осознание необходимости трансформации энергопотребления ускорило разработку и использование ВИЭ. На них основаны уже более 60% новых электростанций в Европе и США. В 2015 г. глобальная установленная мощность генерации электроэнергии из этих источников впервые превысила мощность традиционных генераторов. В частности, на пути перехода к низкоуглеродной экономике ВИЭ постепенно стали основными в Германии. Активно реализуются

подобные проекты в Индии, Бразилии, Южной Африке и Саудовской Аравии.

Эффективность ВИЭ постоянно повышается. За последние 5 лет цены на ветроэнергетическое оборудование и фотоэлектрические модули снизились соответственно на 20 и 60% и в некоторых странах Южной Америки, Африки и Ближнего Востока ВИЭ уже конкурируют с традиционными. В США получение энергии из ископаемых источников и из ВИЭ сравнялось.

Многие страны сделали энергетическую целью и вложили много денег в поддержку исследований и проектов в этой перспективной области.

Особенности использования ВИЭ в Беларуси

Европа озабочена снижением затрат на энергообеспечение, и потому разработка и практическое применение технологий ВИЭ осуществляется в контексте того, что импорт газа там всегда обходился дорого и для энергетической независимости нужна альтернатива.

В Беларуси приоритетом является диверсификация источников энергии, так как газ (пока основное сырье для производства в стране тепла и электричества) импортируется из России по приемлемым ценам. Учитываются также международные обязательства по зеленой энергетике. Развитие ВИЭ в стране тормозится из-за отсутствия собственной промышленной базы для создания необходимых установок. В приоритете

два направления: энергия биомассы и солнечная.

Около 6% от общей энергии (в основном тепловой), потребляемой в Беларуси, производится за счет биомассы как топлива для котельных. При этом с 2016 г. она обходится дешевле, чем природный газ. Использование солнечных энергоустановок сдерживается пока еще дорогими технологиями, поэтому нам целесообразно вступить в международную кооперацию, например с Китаем – мировым поставщиком солнечных панелей и преобразователей инверторов. Также важно создать центр сертификации гелиоэнергетического оборудования для проверки его характеристик, оптимального состава с учетом конкретных климатических условий и требований по включению солнечных ВИЭ в общую энергосистему.

Необходимость развертывания установок ВИЭ в Беларуси

Существующая централизованная система энергоснабжения Беларуси, основу которой составляют конденсационные электростанции, теплоэлектроцентрали и котельные, сложилась на протяжении последних 50 лет и постоянно модернизируется в направлении повышения КПД энергоустановок, а в последние годы – применения ВИЭ и концепции умных сетей.

Централизация энергосистемы обусловлена не только исторически, но и климатическими условиями, требующими гарантированного обеспечения электроэнергией и в жаркие летние месяцы,

и особенно в длительный и прохладный осенне-зимне-весенний период. Это наглядно продемонстрировано в Методике расчета индикаторов энергетической безопасности, в которой определены несколько блоков индикаторов и формулы [3]:

■ **Энергетическая**

самостоятельность:

№1 «Отношение объема производства (добычи) первичной энергии к валовому потреблению ТЭР» – определяется с учетом электроэнергии, выработанной на АЭС; №2 «Отношение объема производства (добычи) первичной энергии из возобновляемых источников энергии к валовому потреблению ТЭР». В качестве ВИЭ указаны гидро-, гелио- и ветроэнергия, биотопливо, биогаз, дрова и прочая биомасса.

■ **Диверсификация поставщиков и видов энергоресурсов:**

№3 «Доля доминирующего поставщика энергоресурсов в общем импорте ТЭР» – показывает количество энергоресурсов и основную страну-импортера; №4 «Доля доминирующего вида топлива в валовом потреблении ТЭР», в частности природного газа.

■ **Надежность поставок, резервирование, переработка и распределение ТЭР:**

№5 «Отношение суммарной установленной мощности электростанций к максимальной фактической нагрузке в энергосистеме (резервирование)» – отражает соответствие имеющихся энергомощностей мак-

симальной потребности в электроэнергии; №6 «Удельный вес накопленной амортизации в первоначальной стоимости основных средств организаций ТЭК», то есть степень износа энергетического оборудования; №7 «Отношение объема инвестиций в основной капитал, вложенных в развитие ТЭК, к первоначальной стоимости основных средств организаций ТЭК»; №8 «Доля доминирующего энергоресурса (газа) в производстве тепловой и электрической энергии»; №9 «Отношение среднесуточного количества нарушений электроснабжения населенных пунктов за год к общему количеству населенных пунктов» – характеризует уровень надежности обеспечения электроэнергией;

■ **Энергетическая эффективность конечного потребления ТЭР и экономическая устойчивость ТЭК:**

№10 «Энергоемкость ВВП (в ценах 2005 г.)»; №11 «Отношение стоимости импорта энергетических товаров к ВВП» – определяет общий объем импорта нефти, природного газа и электроэнергии и его соотношение с ВВП в текущих ценах.

Согласно методике, для повышения устойчивости энергосистемы, а также для достижения баланса между пожеланиями инвесторов в установке ВИЭ и интересами Министерства энергетики были введены изменения в принятый в Беларуси в 2010 г. закон о ВИЭ [4] и утверждены лимиты (квоты) на возобновляемую

энергию – 215 МВт. В том числе биогаз – максимум 32 МВт, гидроэлектростанции – 82 МВт, солнечные – 15 МВт, биотопливо – до 36 МВт. Квотирование для юридических лиц было введено вследствие противоречивости экономических стимулов для развития ВИЭ: с целью поддержки государство закупает такую электроэнергию по цене, значительно превышающей ее стоимость в стране выработки. Происходит это потому, что большая часть оборудования, причем зачастую не лучшего качества, импортируется. Очевидно, что необходимо развивать собственные инновационные технологии в этой сфере.

Новый Указ Президента Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» (№357 от 24.09.2019 г.) направлен на сбалансированное развитие всех видов генерации электроэнергии с учетом ввода в эксплуатацию Белорусской АЭС. Документом предусмотрено применение при создании, реконструкции, модернизации установок, работающих с использованием ВИЭ, только нового оборудования и покупка электроэнергии от этих установок по стимулирующим коэффициентам, достаточным для окупаемости инвестиций. При превышении заявленных сроков строительства приобретение электроэнергии будет осуществляться по меньшим коэффициентам.

Юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям будет предоставлена возможность передачи электроэнергии

от ВИЭ по сетям государственных энергоснабжающих организаций, а также создания без квот таких установок для энергетического обеспечения своей хозяйственной деятельности.

Министерство энергетики в ноябре 2018 г. вместе с проектом Указа на основе пакетного принципа внесло в Правительство и подготовленный с учетом новых реалий проект постановления Совета Министров Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в некоторые постановления Совета Министров Республики Беларусь».

Важно отметить, что основные нормы Указа Президента Республики Беларусь от 18 мая 2015 г. №209 «О развитии возобновляемых источников энергии» в новом Указе сохраняются.

Основные направления энергетической стратегии в связи с ростом использования ВИЭ и перспективами АЭС заключаются в следующем: сохранение государственного контроля и управления в проведении структурной оптимизации; стимулирование распределения ресурсов на конкурентной основе в целях сохранения гарантированной системы энергообеспечения; внедрение инноваций при наличии строгих стандартов доступа к рынкам для ВИЭ; расширение международного сотрудничества и участия в глобальном энергетическом управлении; разработка целенаправленной системы управления развитием ВИЭ.

Необходимо также изучить возможности создания локальных энергосистем, которые объединяют передачу,

распределение и хранение возобновляемой энергии с высокой волатильностью, и исследовать новые коммерческие режимы работы и форматы услуг в области электроэнергетики. Инновации в энергетике, в том числе в системе управления, предполагают применение концепции умных сетей электроснабжения – smart grid.

Таким образом, масштабы глобального развития ВИЭ как важной части системы энергоснабжения и меры сокращения выбросов парниковых газов расширяются, а стоимость приложений быстро снижается, особенно в государствах с наукоемкой экономикой. Поскольку затраты на преобразование и доставку энергии ветра, солнца,

биомассы и т.д. остаются относительно высокими по сравнению с традиционными ископаемыми источниками, ценовая и рыночная политика по отношению к ВИЭ требуют постоянного совершенствования с учетом конкретных условий страны и конъюнктуры энергоносителей. В соответствии с Законом о ВИЭ в Беларуси для эффективности и устойчивости национальной энергосистемы необходимо скорректировать дополнительные стандарты взимания платы за ВИЭ, систематизировать деятельность специализированных инвестиционных фондов и совершенствовать систему управления энергосетями на основе концепции smart grid. ■

■ **Summary.** The world trends in the development of renewable energy are considered and the features of Belarus in the formation of the national energy strategy are characterized. It was noted that the increase in energy consumption depends on the level of development of national economies, and the ratio between the increase in energy consumption and GDP depends on the cost of energy and the volume of energy consumption in production. The general world trends in the development of renewable energy, the difference and features of the renewable energy development strategy in Belarus from the strategies of developed European countries are summarized. The key role of the smart grid concept in combination with the increase in the use of renewable energy sources in modernization projects of the electricity sector is substantiated, which requires timely adjustment of the national energy strategy of Belarus. The basic principles of adjusting the energy strategy of Belarus are formulated.

■ **Keywords:** electricity, smart-grid, renewable energy, national energy strategy of Belarus.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2019-11-45-49>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Global Energy Statistical Yearbook. 2017. // ESCAP 2017 // <http://www.unescap.org/stat/data/syb2017/index.asp>.
2. World Energy Outlook (WEO-2018). International Energy Agency // <https://www.iea.org/weo2018/>
3. Приложение 2 к Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь. Методика расчета индикаторов энергетической безопасности. 2015 // www.government.by/upload/docs/file68ea7a5ee0b09400.PDF.
4. Закон Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» (27.12.2010, №204-3). Статья 3. // <http://energoeffekt.gov.by/laws/act/-q-q-27-2010-204->
5. Указ Президента Республики Беларусь «Об использовании возобновляемых источников энергии» №209 от 18 мая 2015 г. // http://pravo.by/upload/docs/op/P31500209_1432069200.pdf.
6. Указ Президента «О возобновляемых источниках энергии» Указ №357 от 24.09.2019 г. // http://pravo.by/upload/docs/op/P31500209_1432069200.pdf.

Статья поступила в редакцию 18.09.2019 г.

SEE http://innosfera.by/2019/11/energy_strategy