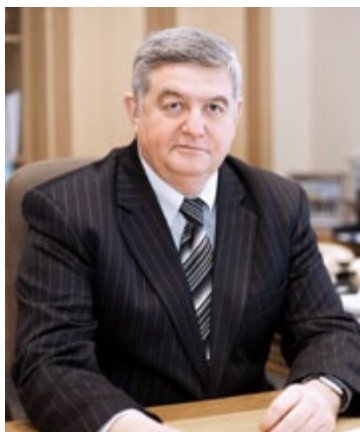


ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ. КАКОВЫ ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ?

Ресурсы, которые используют все действующие электростанции (тепловые, атомные), истощаются, некоторых из них хватит максимум на 100 лет. Поэтому человечество ищет способы применения других источников энергии. С учетом растущего мирового дефицита и постоянного удорожания ископаемых энергоносителей в большинстве стран в Республике Беларусь имеется острая необходимость их замещения местными и возобновляемыми видами топливно-энергетических ресурсов. Именно эта актуальная проблема стала темой обсуждения, состоявшегося в рамках новой рубрики «Открытый разговор».

Войтов Игорь Витальевич,
председатель Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь



Исключительную актуальность рассматриваемого сегодня вопроса отмечает уже то, что в утвержденных Указом Главы государства от 22 июля 2010 г. № 378 приоритетных направлениях научно-технической деятельности в Республике Беларусь на 2011 – 2015 гг. первым из приоритетов назван «Энергетика и энергосбережение». В нем выделено отдельное направление по использованию возобновляемых источников энергии.

В Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2011 – 2015 гг. из 235 важнейших проектов по созданию новых предприятий и производств, имеющих определяющее значение для инновационного развития Республики Беларусь, по направлению «Энергетика и энергосбережение» планируется выполнение 30 проектов. На их долю приходится более 45 % от общего прогнозируемого объема финансирования или 26 трлн руб.

Конечно же, наибольший экономический эффект будет получен в «большой» энергетике за счет модернизации действующих и строительства новых мощностей и производств, в том числе: АЭС, Минской ТЭЦ-5 и Гродненской ТЭЦ-2, Гродненской и Полоцкой ГЭС, Зельвенской КЭС и др.

Использование прогрессивных технологий в электроэнергетике позволит к 2016 году снизить удельный расход топлива на отпуск электроэнергии на 27,4 т усл. т. на кВт·ч

и достичь экономии топливно-энергетических ресурсов 1,3 млн т усл. т. по отношению к уровню 2009 года, снизить удельный вес накопленной амортизации активной части основных средств энергосистемы до уровня не более 50 %. С 2011 по 2015 год установленная мощность генерирующих источников возрастет более чем на 800 МВт.

Второе направление – снижение потребления энергии. В целях энергосбережения предусматривается развитие светодиодной и фотогальванической техники и оптоэлектронных технологий, энергоэффективных светодиодных осветительных и сигнальных устройств и систем. Запланирована организация производств энергоэкономичных люминесцентных ламп, других энергосберегающих изделий светотехники.

Третье направление – использование возобновляемых источников энергии. Это ввод в действие энергетических установок, работающих на биогазе в сельском и жилищно-коммунальном хозяйствах, малых гидроэлектростанций, ветроэнергетических установок и др.

Акушко Виктор Францевич,
первый заместитель директора Департамента по энергоэффективности Госстандарта

Для нашей страны, импортирующей около 80 – 85 % всех топливно-энергетических ресурсов, задача по максимальному вовлечению в топливно-энергетический баланс местных видов топливно-энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии является первостепенной.

Следует отметить, что в республике создана правовая основа для реализации государственной политики в



сфере использования возобновляемых источников энергии. Так, 27 декабря 2010 г. принят и 1 июля 2011 г. вступил в силу Закон Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии».

Указанный закон направлен на:

- повышение уровня энергетической безопасности;
- создание условий для привлечения инвестиций для реализации проектов в сфере использования возобновляемых источников энергии;
- снижение антропогенного воздействия на окружающую среду и климат;
- сохранение невозобновляемых источников энергии для будущих поколений;
- создание, совершенствование и использование эффективных технологий и установок по использованию возобновляемых источников энергии.

Закон учитывает накопленный в стране положительный практический опыт использования возобновляемых источников энергии, аккумулирует предложения государственных органов, представленные при его разработке и согласовании, а также международный опыт правового регулирования аналогичных отношений.

Законом определяются основные направления государственного регулирования, а также закрепляются полномочия государственных органов в сфере использования возобновляемых источников энергии. В законе закреплены правовой статус производителей энергии из возобновляемых источников, а также положения, регламентирующие подключение установок по использованию возобновляемых источников энергии к государственным энергетическим сетям, процедуру подтверждения происхождения энергии, производимой из возобновляемых источников энергии, учет возобновляемых источников энергии и установок по их использованию.

В законе также отражены вопросы научно-технического, инновационного, информационного и кадрового обеспечения деятельности в сфере использования возобновляемых источников энергии, а также вопросы международного сотрудничества в данной сфере.

В Республике Беларусь приняты и реализуются специальные программы в сфере повышения энергоэффективности и развития использования собственных энергоресурсов:

- Республиканская программа энергосбережения на 2011 – 2015 гг. (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 24 декабря 2010 г. № 1882);
- Государственная программа строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010 – 2015 гг. (ут-

верждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19 июля 2010 г. № 1076);

– Программа строительства энергоисточников, работающих на биогазе, на 2010 – 2012 гг. (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 июня 2010 г. № 885);

– Государственная программа строительства в 2011 – 2015 гг. гидроэлектростанций в Республике Беларусь (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 декабря 2010 г. № 1838);

– Национальная программа развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011 – 2015 гг. (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 10 мая 2011 г. № 586).

Указанные программы составлены на основании подробного предварительного изучения возможностей строительства объектов (наличия инфраструктуры, потенциала использования топлива или энергии, вторичных энергетических ресурсов или сырья для производства биогаза, других факторов). При разработке обоснований инвестирования в строительство будут сделаны окончательные заключения об экономической целесообразности реализации проектов.

Решение поставленных задач будет обеспечено за счет реализации следующих направлений использования местных и возобновляемых топливно-энергетических ресурсов:

- ввод энергоисточников на древесном и торфяном топливе суммарной электрической мощностью до 49 МВт, тепловой – 1063 МВт;
- внедрение биогазовых установок электрической мощностью до 90 МВт;
- строительство новых и реконструкция действующих гидроэлектростанций мощностью 102,3 МВт;
- строительство ветроэнергетических установок мощностью около 460 МВт;
- внедрение тепловых насосов для использования низкопотенциальных вторичных энергоресурсов и геотермальной энергии мощностью 8,9 МВт;
- внедрение 172 гелиоводонагревателей и гелиоустановок;
- внедрение установки замедленного коксования нефтяных остатков.

Существующие технологии позволяют с приемлемой эффективностью использовать как ветро- и гидроэнергетический потенциал, так и энергию солнца в условиях Республики Беларусь. Сегодня в стране достаточно успешных реализованных проектов по использованию

различных видов возобновляемых источников энергии (почти 40 ГЭС, 14 ВЭУ, 5 биогазовых установок и 2 установки на свалочном газе, около 200 тепловых насосов и 10 промышленных гелиоводонагревателей, 10 мини-ТЭЦ на древесном топливе и торфе и т. д.). Это позволяет с уверенностью говорить о перспективности их развития в Беларуси.

При этом следует отметить, что, например, при строительстве гидроэлектростанций, ветропарков, гелиоводонагревателей, вложив один раз деньги в энергогенерирующее оборудование, собственник объекта не расходует средства на приобретение топлива, так как получает энергию из окружающей среды.

Рост доли местных видов топливно-энергетических ресурсов в балансе котельно-печного топлива позволит уменьшить объемы импорта энергоносителей, а также придать дополнительный импульс развитию перспективных направлений в области энергетики. В результате не только сократится энергозависимость, но и за счет сохранения финансовых ресурсов внутри страны будет достигнут дополнительный экономический эффект (увеличение рабочих мест, создание новых высокотехнологичных производств, рост налогооблагаемой базы и др.).

ЗАВЬЯЛОВ

СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ,

начальник управления регулирования воздействий на атмосферный воздух и водные ресурсы Минприроды



Минприроды изучены и проработаны материалы научно-практических исследований и оценок белорусских научно-исследовательских организаций, белорусских и зарубежных экспертов в области энергетики, в том числе альтернативной энергетики. По нашему мнению, приоритетными в Беларуси должны стать ресурсы биомассы, биогаза, энергия ветра и поверхностных вод.

В настоящее время установленная мощность гидроэлектростанций составляет около 16 МВт. Экономически

и экологически целесообразный объем использования потенциала поверхностных вод составляет 250 МВт, что нашло отражение в Стратегии развития энергетического потенциала, Концепции энергетической безопасности и государственных программах со строительством 23 ГЭС (в том числе каскад из 3 ГЭС на р. Западная Двина и каскад из 6 ГЭС на р. Днепр).

Запасы древесины составляют 1 340 млн м³ и ежегодный прирост оценивается на уровне 25 млн м³. В ближайшей перспективе использование биомассы (древесина, отходы деревообработки и сельскохозяйственного производства) на новых энергетических объектах должно обеспечить прирост более 40 МВт электрической и более 1 000 МВт тепловой энергии. Перспективным направлением является производство топливных гранул (пеллет, брикетов) из соломы и костры.

При этом необходимо отметить, что в Европейском союзе приняты достаточно жесткие требования к предельным значениям выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, особенно для энергетических установок номинальной мощностью более 5 МВт. Такие показатели не обеспечиваются белорусскими производителями котлов и в целях обеспечения экспортной составляющей необходимо в короткие сроки наладить производство энергоэффективных и экологически безопасных котлов для сжигания биомассы и других видов местного твердого топлива.

Над большей частью территории Беларуси годовой ход средней скорости ветра незначителен и варьируется в пределах 1 – 6 м/с, составляя в среднем 2 – 4 м/с. Более высокие амплитуды, 5,3 – 6,1 м/с, наблюдаются в Гродненской и Минской областях, в Витебской области чуть меньше – 5,3.

Потенциал годовой выработки электрической энергии с использованием ветроэнергетических установок (ВЭУ) составляет около 2 200 МВт на 1 840 площадках (были выбраны в 1995 – 1998 гг. ГП «Белэнергопроект»). По другим оценкам, наиболее вероятно вовлечение потенциала, равного 1 600 МВт, и в период до 2020 года целесообразно строительство ветропарков в Городокском, Лиозненском, Воложинском, Логойском, Дзержинском, Новогрудском, Ошмянском, Сморгонском районах суммарной мощностью около 485 МВт.

В Беларуси выявлено две территории с геотермальными ресурсами. Их удельная термальная мощность составляет свыше 2 т усл. т. на 1 м². Однако высокий уровень минерализации и низкая скорость потока имеющихся скважин, недостаточность знаний в этой области не по-

звоняют с большой долей вероятности прогнозировать объемы использования этого источника энергии в ближайшие 10 – 15 лет.

Самым перспективным способом снижения энергозатрат на отопление и теплоснабжение объектов, не включенных в систему централизованного теплоснабжения, является применение тепловых насосов. Тепловые насосы генерируют возобновляемую низкопотенциальную энергию из окружающей среды и повышают ее температуру до уровня, необходимого потребителю, что позволяет использовать этот процесс для нужд отопления и обеспечения горячей водой. Для получения 1 кВт тепловой энергии необходимо затратить 0,2 – 0,4 кВт электроэнергии. Источниками тепла являются тепло земли (воды, воздуха), тепловые отходы производства (тепло свежесвыдоенного молока, теплый воздух производственных помещений) и др. Остальную энергию составляет окружающая среда.

Нельзя не упомянуть о потенциале развития в республике производства биодизельного топлива и биоэтанола (в настоящее время рассматривается несколько проектов его производства с участием иностранных инвестиций).

Подготовленные и направленные Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды правительству аналитические записки о вовлечении в энергетический баланс энергии ветра и биогаза, активная поддержка подготовленных заинтересованными концепций использования ветропотенциала и производства биогаза, финансирование из фондов охраны природы первых установок по производству энергии из возобновляемых источников, возможность направления средств фондов охраны природы на строительство, реконструкцию установок, приобретение оборудования для использования энергии солнца, ветра, тепла земли, естественного движения водных потоков и других источников энергии, оказывающих минимальное воздействие на атмосферный воздух в соответствии с постановлением Совета министров Республики Беларусь от 10 января 2011 г. № 26, внесение предложений в особенную часть Налогового кодекса о стимулировании производства энергии из возобновляемых источников, реализация положений Закона Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» свидетельствуют о целенаправленной и последовательной поддержке и продвижении деятельности по развитию в нашей стране производства энергии из возобновляемых источников.

ПОЛЕЦУК ЛЕОНИД ЛЕОНИДОВИЧ,
*начальник управления энергетики, транспорта
и обеспечения энергетическими ресурсами
Минсельхозпрода*

Отходы растительного и животного происхождения, составляющие порядка 35 % в структуре образования в республике отходов производства (без учета отходов переработки калийных руд), утилизируются наиболее полно. Вместе с тем выбросы метана, образующиеся в процессе кишечной ферментации животных и разложения навоза, являются источником выбросов парниковых газов и причиной некоторого неудобства населению. Одним из наиболее перспективных в экологическом, агрохимическом и экономическом плане является переработка отходов производства жизнедеятельности скота, птицы и отходов растениеводства в сельскохозяйственных организациях на биогаз, что позволяет получать альтернативную электрическую и тепловую энергию.

Принцип действия биогазовой установки достаточно прост. Биомасса сгружается в приемный резервуар, откуда насосом закачивается в емкости, где происходит процесс анаэробного (без участия воздуха) сбраживания, во время которого из подогретой и перемешиваемой массы активно выделяется метан и другие газы. Через несколько недель отходы в жидком виде направляются в специальные резервуары-накопители. Они практически не



имеют запаха и готовы к использованию в качестве высококачественного удобрения, а метан, поступая из ферментеров к двигателю внутреннего сгорания, перерабатывается в электрическую и тепловую энергию.

Таким образом, решается первая составляющая принципа биогазовых установок – экологическая проблема локального масштаба. А так как в республике достаточно много комплексов крупного рогатого скота, молочно-товарных ферм, свинокомплексов, мощных птицефабрик, данный вопрос является весьма актуальным.

Если же рассматривать данный вопрос с точки зрения экологии более глобально, то можно говорить о снижении выбросов парниковых газов, уменьшении загрязнения почвы и водных ресурсов.

В настоящее время в сельскохозяйственных организациях республики построены и функционируют три биогазовых комплекса: в РСУП «Селекционно-гибридный центр «Западный» мощностью 520 кВт, в РУП «Племптицезавод «Белорусский» мощностью 340 кВт и ОАО «Гомельская птицефабрика» мощностью 330 кВт. Каждый из указанных биогазовых комплексов ежедневно перерабатывает до 90 м³ отходов животноводства.

С привлечением иностранных инвестиций строятся биогазовые комплексы в СПК «Агрокомбинат «Снов» мощностью 2,0 МВт и СПК «Лань-Несвиж» мощностью 1,4 МВт.

Экономической составляющей является прежде всего получение метана – газа, который ничем не отличается от природного газа, за исключением своего «происхождения».

В частности, биогазовым комплексом в ГП «Селекционно-гибридный центр «Западный» Брестского района за 2010 год выработано 3,5 млн кВт·ч электроэнергии, из них 3,2 млн кВт·ч было реализовано энергосистеме. При этом получили прибыли 320,6 млн рублей, при себестоимости реализованной продукции 44,7 %. Кроме того, за год выработано 2,8 тыс. Гкал тепловой энергии. Срок окупаемости такого биогазового комплекса составляет около 7 лет.

Учитывая важность преимуществ биогазовых технологий, в перспективе строительство биогазовых комплексов будет вестись совместно со строительством молочно-товарных ферм, что позволит при незначительном удорожании стоимости объекта выполнять проектные и строительные работы в комплексе. Кроме того, освоение производства биогазовых комплексов отечественными предприятиями позволит удешевить их стоимость и снизить сроки окупаемости.

В Беларуси строительство биогазовых комплексов только начинает свое развитие, поэтому пока еще рано говорить о существенном снижении выбросов вредных веществ в атмосферу и «альтернативном прорыве» отечественной энергетики, но тем не менее пилотные биогазовые установки доказали свою экономическую и экологическую состоятельность.

ВАСИЛЕВИЧ ВЛАДИМИР ПАВЛОВИЧ,

профессор кафедры электронной техники и технологии БГУИР



Солнечная энергия – очень перспективное направление возобновляемой энергетики, использующей неистощимые ресурсы. При помощи специальных устройств (солнечных батарей) солнечная энергия преобразовывается в электрическую. Уже сегодня ее использование имеет коммерческое применение: она производится и реализуется потребителям. По мнению Нобелевского лауреата Жореса Алфёрова, к концу XXI ст. 80 %

энергии, потребляемой человечеством, будет происходить от солнечной энергии.

Солнечное излучение или солнечная радиация, приходящие на Землю, имеют мощность плотностью около 1 000 Вт на 1 м². Это оптическая энергия: свет видимого, ультрафиолетового и инфракрасного диапазонов. С помощью полупроводниковых устройств, которые называются фотоэлектрическими преобразователями или, по-другому, солнечными элементами, происходит преобразование оптического излучения в электрическую энергию. Это прямой и самый простой способ получения электрической энергии, исключая различные движущиеся механизмы и химические реакции.

Солнечная электростанция – это целая система преобразования и аккумулирования энергии. В нее входят: фотоэлектрический преобразователь, специальная аккумуляторная батарея, контроллер зарядки аккумуляторов, преобразователь постоянного тока в переменный и т. д.

Использование солнечной энергии требует серьезных финансовых затрат и ввиду этого пока все еще остается прерогативой развитых, богатых стран, где экономический потенциал населения позволяет индивидуальным потребителям устанавливать такие электростанции. Однако прогнозируемый рост цен на все традиционные энергоресурсы и снижение себестоимости солнечных преобразователей должны, по мнению экспертов, привести к паритету цен к 2020 г. сначала в южных регионах Европы (Италии, Испании, где больше уровень солнечной инсоляции) и к 2030 г. – для средней полосы, где располагается Беларусь. С этого момента ожидается бурное развитие таких систем в коммерческом применении.

Сегодня для нашей республики целесообразнее производить солнечные батареи и реализовывать их на мировом рынке (в Индию, страны Африки и др., где пока еще не могут создавать такие устройства на полупроводниковых структурах). Еще рентабельней производить сырьевые ресурсы для солнечных электростанций, например моносилан, а затем поликристаллический кремний. Рентабельность в этой сфере достигает 30 % (для сравнения: в странах Запада рентабельность в химической промышленности составляет 6 – 8 %).

Доштанко Анатолий Павлович,
*заведующий кафедрой электронной техники и
технологии БГУИР, академик НАН Беларуси, доктор наук,
профессор, заслуженный изобретатель СССР, дважды
лауреат Государственной премии Республики Беларусь
в области науки и техники*



Решение этой важной проблемы, несомненно, требует подготовки высококвалифицированных инженерных кадров, кадров высшей научной квалификации, практических знаний в области проектирования, изготовления и эксплуатации

реальных фотовольтаических преобразователей солнечной энергии.

На кафедре электронной техники и технологии впервые в Республике Беларусь подготовлена и издана, а затем в 2008 г. переиздана монография «Фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии».



В этом году разработана учебная программа специального курса «Проектирование и производство фотоэлектрических приборов и систем» для студентов специальности «Электронно-оптические системы и технологии», поставлены три лабораторные работы, в которых предусмотрено управление, контроль экспериментальных результатов и их компьютерная обработка.

Изучать солнечную энергетику не только по учебникам, но и по действующим на нашей территории фотоэлектрическим образцам актуально уже сейчас. В Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники летом этого года установлена солнечная батарея, которая будет использоваться в учебных целях. Благодаря этому в вузе на практике начнется изучение эффективности применения мини-электростанции мощностью в 300 Вт в условиях Беларуси.

Для магистрантов специальности «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы» лекции по фотоэлектрическим приборам и системам будут читаться в рамках программы «Современные направления оптического и оптико-электронного приборостроения». Читать эти курсы начнут уже в сентябре текущего года студентам 4-го курса и магистрантам 1-го года обучения. На базе макета солнечной электростанции будет разработан практикум лабораторных работ.

Мы хотим показать, как устроены такие системы, принципы их конструирования, различные тонкости инсталляции, чтобы наши студенты знали не только физику и технологию фотоэлектрических преобразователей, но и периферийные электронные системы преобразования, управления и аккумулирования.