

удалены от районов потребления. Как следствие, возрастают затраты на сопровождение и хранение энергоносителей от производителя до конечного потребителя.

**Террористические риски.** Инфраструктура топливной энергетики (прежде всего, атомные электростанции) привлекает к себе внимание экстремистских и радикальных организаций, что требует значительного увеличения затрат на их охрану. Объекты ветряной энергетики не привлекательны: они распределены по территории и маломощны, а следовательно их разрушение никак не угрожает жизни людей, проживающих или находящихся в их окружении.

**Рот энергоэффективности и энергосбережения.** Большая часть энергии производимой на ветряных электростанциях потребляется в месте ее производства, а это исключает потери электроэнергии в ходе транспортировки.

**Экологические факторы.** По сравнению с топливной энергетикой преимущества ветровая энергетика является экологически чистой.

Тенденции к использованию возобновляемых источников энергии в перспективе будут расти, это связано с тем, что перед правительствами всех стран мира стоит задача по улучшению экологии и обеспечению независимости от топливных источников энергии. В связи с этим можно утверждать, что отрасль ветровой энергии в скором времени станет конкурентоспособной и будет обеспечивать хозяйство чистой и относительно недорогой энергией.

#### Литература

1. <http://www.priroda.su/item/1082> (Обращение 10.09.2011).
2. American Wind Energy Association. The Economics of Wind Energy, <http://www.awea.org>
3. Jastrzbska G., *Odnawialne Źródła energii i pojazdy proekologiczne*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
4. Lewandowski W., *Proekologiczne odnawialne Źródła energii*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006.

Билевич О.И.

УО «Брестский государственный технический университет»

**ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В НЕКОТОРЫХ СТРАНАХ  
ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА, ЯПОНИИ, США И БЕЛАРУСИ В  
КОНТЕКСТЕ МИРОВОЙ ЭКОЛОГИИ**

Проблема энергосбережения актуальна для всех цивилизованных стран мира. Пути решения каждая страна ищет свои, но точек соприкосновения в процессе поиска немало. Путем анализа проблем энергетического обеспечения таких стран мира как Дания, Япония, Германия, Швеция, Норвегия, Беларусь и США выявляются основные, общие и различные направления в их энергосберегающей политике. В 70-е годы XX в. последовал энергетический кризис и резкое подорожание нефти, что привело к спаду экономики и к осознанию необходимости проведения целенаправленной государственной политики в области энергосбережения, к созданию энергетических планов.

Первый Энергетический план был разработан в Дании и начал действовать в 1976 году. Основной его целью являлось достижение высоких и надежных показателей энергоснабжения. В частности, был предусмотрен комплекс мер по сокращению зависимости энергетики страны от импортируемой нефти. Кроме того, была создана законодательно-правовая база энергоснабжения. Энергосбережение в Дании стало важнейшим и самым дешевым энергетическим ресурсом. В начале 70-х годов XX в. около 40% энергоресурсов в этой стране тратилось на производство тепла для обогрева и горячего водоснабжения зданий. В ходе решительных мер, направленных на повышение эффективности работы энергоснабжения, в стране были созданы уникальные системы централизованного и децентрализованного теплоснабжения. Около 60% потребления тепла уже в середине 90-х годов XX в. приходилось на системы централизованного теплоснабжения (ЦТ), из них 40% покрывалось за счет крупных и мелких ТЭЦ. В стране была создана мощная система распределения тепла, к которой подключилось 500 тысяч установок, питающих более 1 млн жилых зданий и достаточное количество других предприятий. В результате вышеуказанных мероприятий потребление энергии на отопление 1 м<sup>2</sup> площади только в период с 1972 по 1988 год сократилось в 2 раза.

Особым направлением в политике энергосбережения в Дании стала перестройка систем теплоснабжения в сторону их централизации вокруг ТЭЦ, в том числе мини-ТЭЦ мощностью менее 1 МВт.»Примечательно то, что потери тепла в магистральных и распределительных трубопроводах Дании составляют порядка 4%. Такие результаты были достигнуты благодаря снижению температуры в тепловых сетях до 70-85 градусов по Цельсию, созданию новых конструкций труб. Также теплоизоляция позволила снизить потери тепла и повысить показатели энергосбережения в зданиях на 65% и более. Закон «О теплоснабжении» представляет собой официальное руководство для работы систем теплоснабжения.»[1]. Местные власти несут ответственность за планирование и выполнение проектов на местном уровне и гарантируют достижения высоких экономических и экологических показателей этих проектов.

Главным принципом в области электро-энергетики в Норвегии с конца 1980-х гг. является то, что цены на электроэнергию должны отражать ее рыночную стоимость, аналогично принципу либерализации энергетического рынка в России. Высокие цены на электроэнергию, отражающие ее реальную стоимость, сделают инвестиции в сектор энергоэффективности более

рентабельными, в то время как низкие цены делают их менее прибыльными. В Норвегии уделяется большое внимание вопросам эффективности энергоемких отраслей промышленности (производство алюминия, ферросплавов) и сокращения объемов использования электроэнергии для бытового отопления, создаются программы инвестиционной поддержки в отношении особых демонстрационных и опытных проектов. Уже много лет введены образовательные программы по совершенствованию навыков реализации программ по повышению энергоэффективности и развитию технологий в организациях.

Правительство Швеции также проводит действенную политику в области энергосбережения и энергоэффективности, которая имеет положительные результаты. Население Швеции полностью поддерживает политику руководства страны, направленную на создание энергоэффективных технологий и биоэнергетики. Первая программа энергосбережения была принята в Швеции в 1970-е годы, по следам ударившего по западным странам нефтяного кризиса. В стране создана четкая система контроля за использованием энергоресурсов, которая выражается в обязательных декларациях для предприятий по использованию энергетических ресурсов, энергопаспортах зданий, в маркировке товаров, и даже в маркировке продуктов питания.

Основной акцент сделан на экономических методах управления — налоги, дотации и субсидии, торговля квотами и торговля электрическими сертификатами. Шведские муниципалитеты поражают абсолютной чистотой территории, потому что даже остатки продуктов потребления перерабатываются. К примеру, в городке Вестерос, с 200 000 населения, работает завод по производству биогаза из отходов продуктов питания. На производимом газе (а не на дизеле или бензине) в Швеции работает весь муниципальный транспорт. Кроме этого, биогаз применяют и для производства электроэнергии, но это обычно для собственных нужд предприятий, либо в случае кризисов в энергетике.

Постоянный рост цен на газ и другие энергоносители, а также зависимость Германии от стран-экспортеров, которая дала о себе знать и во время конфликта между Россией и Украиной, послужил поводом для нового витка дебатов о немецкой энергетической политике. Краеугольными темами дискуссии являются поддержание стабильности системы смешанного энергообеспечения, стимулирование внутригерманского производства энергии за счет использования угля и альтернативных источников энергии, а также регулирование и демонополизация немецкой газотранспортной системы: «Доля экспортируемых Германией энергоносителей составляет на сегодняшний день около 80%. Никакой другой энергоноситель не делает ее такой зависимой от иностранных экспортеров, как газ. Только 16% потребляемого газа добываются в Германии, оставшиеся 84% поставляются из Норвегии, Голландии и, прежде всего, России. Германия является страной, которая наиболее активно использует современные технологии энергосбережения и альтернативные источники

энергии. Сегодня уже треть всей электроэнергии здесь получают от ветроустановок [2.]

Берлин намерен сэкономить на энергоносителях за счет альтернативных источников энергии. Все бассейны будут оснащены солнечными батареями. Частные инвесторы получают возможность разместить на крышах общественных зданий более 100 000 м<sup>2</sup> солнечных батарей и подавать полученную энергию в городскую сеть. С 2007 г. администрация Берлина может закупать для своих нужд лишь автомобили, потребляющие в городском цикле не более 6,5 л бензина на 100 км пробега. До 2011 г. граница допустимого расхода должна быть снижена до 5 л. При приобретении компьютеров и других электронных приборов, административные учреждения Берлина должны будут останавливать свой выбор на продуктах, потребляющих наименьшее количество электричества.

Для Японии, одной из самых высокоразвитых стран мира, однако бедной энергоресурсами, проблема энергосбережения довольно актуальна. В 1979 г. в Японии начал действовать закон об энергосбережении. Он касался крупных промышленных предприятий, на которые тогда приходилось 70% потреблявшейся энергии. Наряду с разработкой мер по сокращению потребления электроэнергии закон предписывал осуществлять рационализацию процесса сжигания топлива, сокращать потери тепла при транспортировке, сводить к минимуму неиспользуемые объемы энергии. Предприятия, не прилагавшие усилия в этом направлении, подвергались крупным штрафам. В 2003 г. этот закон был расширен. Теперь его действие распространяется и на других крупных потребителей энергии – большие офисные здания, универмаги, гостиницы и больницы. Подобные системы призваны помочь претворению в жизнь правительственных намерений по сокращению потребления электроэнергии бытовыми электроприборами, в том числе кондиционерами воздуха – на 63%, холодильниками – на 30% и т.д. Правительство Японии поставило цель довести к 2010 г. долю электроэнергии, получаемой из так называемых возобновляемых энергоресурсов, до 1,5% от общего объема производимой электроэнергии. [3] Природные катаклизмы, прошедшие по территории Японии в марте 2011 г. и нанёсшие существенный ущерб её экономике, подтверждают правильность курса японского правительства, направленного на активизацию программы по энергосбережению.

Соединенные штаты Америки не производят впечатления энергоэффективной страны. Нет даже государственной программы энергосбережения. Озвученная еще при Д. Буше цель, известная под коротким названием 15/15 (снижение к 2015 г. темпов роста потребления энергоресурсов на 15%), удивляет своей незначительностью. Даже в северных районах строят здания, в которых обычно нет тамбуров, остекление одинарное, а стены выполняют только функцию перегородок. Цены на энергоресурсы примерно соответствуют российским, однако средние доходы граждан выше, и энергоэффективное поведение не стало массовым явлением. В то же время большое количество проектов и решений очень интересны и полезны для нас. Достаточно сказать, что общая мощность ветряных электростанций за последние 10 лет

увеличилась в 5 раз, достигнув 21 тыс. МВт. В настоящее время одновременно строится 86 ветропарков.

Закон об энергоэффективности в США разрабатывался более 10 лет и в итоге имеет объем более тысячи страниц. Он был принят в августе 2005 г., но уже в декабре 2007 г. конгресс принял по нему значительный пакет поправок, потому что рост цен на энергоресурсы продолжался. Законом введены значительные ограничительные меры. «Например, к 2014 г. будет введен запрет на использование ламп накаливания. Легковые автомобили в 2020 г. на галлон топлива должны проезжать минимум 35 миль (55 км на 4 л). К 2020 г. потребление биотоплива должно составить 36 млрд галлонов, причем планируется в основном использовать биотопливо собственного производства, для чего финансируются исследования по технологиям переработки в биотопливо отходов американских целлюлозно-бумажных комбинатов. Законом вводятся налоговые льготы и различные гранты для АЗС, торгующих бензином с добавлением биотоплива.»[4]

Свою энергетическую программу Б. Обама сформулировал еще во время предвыборной кампании и, несмотря на кризис, в нее не были внесены существенные изменения. На реализацию новой энергетической политики планируется выделить из стабилизационного фонда около 80 млрд долл. США (7% от 1,1 трлн долл. США, предназначенных для всех антикризисных программ). Предусматривается достижение 6 главных целей:

- сокращение выбросов углекислого газа,
- субсидирование чистых энергетических технологий,
- поддержка производства биотоплива,
- достижение независимости от импорта топлива,
- повышение энергоэффективности экономики,
- восстановление лидерства в международных климатических программах.[5]

Программой запланировано выделение значительных средств на поддержку реализации проектов повышения энергоэффективности.

Эффективность проводимой государственной политики в сфере энергосбережения в Республике Беларусь подтверждается следующими результатами:

а) рост ВВП РБ с 1995 г. по 2008 г. составил 225%, при росте показателя валового потребления ТЭР - 101%;

б) энергоемкость белорусской экономики снизилась с 0,78 кг нефтяного эквивалента (н. э.) на 1\$ ВВП по паритету покупательной способности (ППС) в 1991 г. до 0,32 кг н. э./1\$ ВВП в 2008 г. Для сравнения в 2005 г. в РФ энергоемкость составляла 0,42 кг н. э./1\$ ВВП.

в) снижение энергоемкости экономики РБ в 2003-2008 гг. составило 25%.

По результатам 2008 г. в сфере энергоэффективности были достигнуты следующие показатели:

снижение энергоемкости ВВП составило 8,4% при росте ВВП на 10%;

выполнение отраслевых программ по энергосбережению за 2008 г. позволило сэкономить 1,78 млн т у. т. на сумму 5,97 млрд руб. РФ;

доля ТЭР в общих затратах в среднем по промышленности снизилась с 12,2% до 11,3%;

использование местных видов топлива и возобновляемых энергоресурсов выросло на 179,2 тыс. т у. т.;

внедрено 24 крупных энергоэффективных проекта;

введено в эксплуатацию 5 мини-ТЭЦ суммарной мощностью 6,9 МВт;

финансирование энергосберегающих мероприятий и программ составило 30,17 млрд руб. РФ;

в рамках надзора за рациональным использованием ТЭР проведено 1914 проверок;

завершен проект с МБРР «Модернизация инфраструктуры в социальной сфере РБ» на 40,4 млн долл. США.[6]

Однако, несмотря на такие позитивные результаты государственной политики в сфере энергосбережения, руководству и населению страны необходимо осуществлять активные мероприятия в области энергосбережения.

Республиканским органом государственного управления, уполномоченным Правительством Республики Беларусь для проведения государственной политики в сфере энергосбережения, является Комитет по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь. Основными задачами Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь являются проведение государственной политики в сфере энергосбережения и осуществление государственного надзора за рациональным использованием топлива, электрической и тепловой энергии. К основным техническим приоритетам деятельности в области энергосбережения относятся:

- повышение эффективности работы генерирующих источников за счет внедрения парогазовых и газотурбинных технологий, увеличения выработки электроэнергии на тепловом потреблении, преобразования котельных в мини-ТЭЦ, оптимизация режимов работы энергоисточников и распределения нагрузок энергосистемы;

- модернизация и повышение эффективности работы котельных за счет перевода паровых котлов в водогрейный режим, внедрение котельного оборудования, работающего на горючих отходах производства, сельского и лесного хозяйства, деревообработки;

- снижение потерь и технологического расхода энергоресурсов при транспортировке тепловой и электрической энергии, природного газа, нефти и нефтепродуктов;

- создание технических условий для максимальной передачи нагрузок от котельных любых ведомств на ТЭЦ со стоимостью тепловой энергии для владельцев котельных на уровне ее себестоимости на ТЭЦ;

- замена отопительных электродкотельных на топливные котлы (преимущественно на местных видах топлива, горючих отходах),

- внедрение автоматических систем регулирования потребления энергоносителей в системах отопления, освещения, горячего и холодного

водоснабжения и вентиляции жилых, общественных и производственных помещений, в технологических установках всех типов;

- дальнейшее развитие системы учета всех видов энергоносителей, включая учет их расхода на отопление жилых помещений, а также внедрение многотарифных счетчиков энергии;
- максимальная утилизация тепловых вторичных энергоресурсов в технологических процессах, системах отопления и горячего водоснабжения промышленных узлов и отдельных городов и населенных пунктов;
- разработка и внедрение эффективных биогазовых установок для производства горючих газов и удобрений из отходов животноводства, растениеводства, специально выращиваемой биомассы;
- разработка и внедрение технологии использования бытовых отходов и мусора для топливных целей;
- внедрение теплонасосных установок на промышленных предприятиях, в централизованных и индивидуальных системах отопления;
- экономически целесообразное внедрение ветро-, гелио- и других нетрадиционных источников энергии;
- разработка и внедрение технологии получения топлива для дизельных установок из метанола и рапсового технического масла;
- децентрализация систем энергообеспечения потребителей теплом, топливом, сжатым воздухом с малыми нагрузками и резкопеременными режимами работы;
- максимальное снижение энергозатрат в жилищно-коммунальном хозяйстве путем внедрения регулируемых систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, освещения и утилизации тепла вентвыбросов, сточных вод, использования энергоэффективных строительных материалов, конструкций, гелиоподогревателей;
- совершенствование технологии брикетирования торфа.[7]

Для того, чтобы осуществить в жизнь основные технические приоритеты в области энергосбережения, белорусскому обществу необходимо плодотворно работать, взяв на вооружение опыт стран Европейского Союза.

#### Список цитированных источников и литературы

1. [http://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=2281](http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2281)
2. [http://www.energsovet.ru/bul\\_stat.php?idd=62](http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=62)
3. <http://eco.ria.ru/documents/20090827/182638029.html>
4. [http://esco-ecosys.narod.ru/2009\\_3/art150.htm](http://esco-ecosys.narod.ru/2009_3/art150.htm)
5. <http://www.portal-energo.ru/articles/details/id/88>
6. <tp://eco.ria.ru/documents/20090827/182638029.html>
7. <tp://eco.ria.ru/documents/20090827/182638029.html>
8. Государственная программа строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010 – 2015 годах (утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19 июля 2010 г. № 1076)