

Энергетические вызовы: эколого-географический подход



Владимир
ЛОГИНОВ,
академик
НАН Беларуси



Михаил СТРУК,
кандидат
географических
наук, доцент



Валерий
ХОМИЧ, доктор
географических
наук, доцент

С течением времени количество используемых энергоресурсов все увеличивается. В последнее десятилетие наблюдается устойчивая тенденция к росту цен на них, обостряются противоречия между ведущими потребителями энергоресурсов на мировом энергетическом рынке [1]. Для многих стран проблема устойчивого обеспечения энергетическими ресурсами приобретает первостепенное значение. В последние годы она активно обсуждается на авторитетных международных форумах, в том числе в рамках Европейской экономической комиссии, саммитах «восьмерки» и др.

Энергетические вызовы создают определяющие риски стабильного развития национальных экономик. Как отдельные государства, так и их объединения, например Европейский союз, ведут поиск оптимальных путей противостояния этим вызовам. Практически повсеместно разрабатываются и реализуются соответствующие стратегии и планы действий в данной области.

Составной частью подобного рода стратегий и планов должна быть их экологическая оценка, предусматривающая выявление возможных положительных и отрицательных последствий их реализации и разработку мер

Обязательным условием устойчивого экономического развития является его надежное обеспечение энергетическими ресурсами. Преобладающую роль в их современной структуре играет ископаемое органическое топливо – нефть, природный газ, каменный уголь. Согласно данным Статистического обзора мировой энергетики 2011 года, доля этих видов энергоресурсов в мировом энергодобавке составляет почти 90 %. Размещение запасов органического топлива на земле характеризуется высокой контрастностью. Большинство стран не обладает достаточными для своего развития запасами углеводородного сырья. К таковым относится и Беларусь.

по минимизации последних. По отношению к энергетике такая оценка особенно важна по двум причинам. Во-первых, данная отрасль оказывает существенное воздействие на окружающую среду. Причем разнообразное, затрагивающее все составляющие окружающей среды. Добыча энергетических полезных ископаемых и организация их транспортировки, в частности, сопровождается нарушениями природных комплексов, сжигание органического топлива вызывает эмиссию парниковых газов, выбросы и сбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и водоемы – образование токсичных отходов (при сжигании твердого топлива). Во-вторых, многие энергетические объекты, в частности ТЭЦ, могут располагаться только внутри города или на небольшом удалении от него. Следовательно, их загрязняющее влияние будет сказываться на городском воздушном бассейне.

Решать энергетические проблемы в Беларуси тоже необходимо, учитывая возникающие при этом экологические последствия. Нельзя сбрасывать с весов следующие факторы:

- наличие недостаточного объема собственных энергоресурсов и, как следствие, высокая зависимость страны от импорта;

– высокие темпы экономического роста, требующие адекватного обеспечения энергоресурсами;

– более высокая, по сравнению с экономически развитыми странами, энергоёмкость ВВП.

В Беларуси в балансе котельно-печного топлива в 2010 году собственные энергоресурсы составили только 20,7 %. Соответственно 79,3 % пришлось на их импорт. За 9 месяцев 2011 года, по данным Департамента по энергоэффективности, доля местных топливно-энергетических ресурсов выросла до 22,7 %.

Доминирующее положение во внешних поставках энергоресурсов занимает одна страна – Россия, на долю которой приходится 98 % их импорта. Транспортировке нефти и природного газа из России способствует созданная сеть магистральных трубопроводов, по которым поступает нефть и природный газ. Данная сеть обеспечивает потребности не только Беларуси, но и транзит указанных энергоресурсов в Европейский союз и Калининградскую область. Подобное транзитное положение Беларуси объективно снижает остроту проблемы нехватки собственного топлива в стране.

В видовой структуре котельно-печного топлива Беларуси преобладающую роль играет поступающий из России природный газ – 78 %. В производстве электроэнергии его роль еще выше – 95 %.

За последние три года из России в Беларусь поступало ежегодно 20–21,5 млн т нефти, от 17,6 до 21,1 млрд куб. м природного газа, 2,2–2,9 млрд кВт·ч электроэнергии [2]. Их стоимость не компенсировалась обратным экспортом товаров. В результате отрицательное сальдо внешней торговли с Россией увеличилось до 8,3 млрд долларов США в 2007 году, а в 2008 году достигло максимальной величины – 13,0 млрд долларов. В 2009 году оно снизилось до 10 млрд долларов, в 2010 году – до 8,2 млрд долларов. Такая величина отрицательного сальдо за указанные годы оказалась в 2 раза выше, чем в период 2004–2006 годов.

Потребности страны в энергоресурсах возрастают в связи с высокими темпами развития национальной экономики. За последнее десятилетие – с 2000 по 2010 год – ВВП Беларуси удвоился и превзошел уровень 1990 года в

ОБ АВТОРАХ

ЛОГИНОВ Владимир Федорович.

Родился в 1940 году в д. Зеленовка Городокского района Витебской области.

В 1963 году окончил Ленинградское высшее инженерное морское училище имени С.О. Макарова. В 1969–1973 годах – старший научный сотрудник Сибирского института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн Сибирского отделения АН СССР. С 1973 года – заведующий лабораторией Всесоюзного НИИ гидрометеорологической информации – Мирового центра данных, с 1977 года – заведующий лабораторией Главной геофизической обсерватории имени А.И. Воейкова, в 1985 году – научный сотрудник Всемирной метеорологической организации ООН (Женева). В 1987–1990 годах – заведующий лабораторией Главной геофизической обсерватории имени А.И. Воейкова. С 1990 года – заместитель директора по научной работе, в 1997–2008 годах – директор Института проблем использования природных ресурсов и экологии Национальной академии наук Беларуси, одновременно заведующий лабораторией этого института. В 1995–2002 годах – заведующий кафедрой Белорусского государственного университета, с 2006 года – заведующий кафедрой Международного экологического университета имени А.Д.Сахарова. С 2008 года – главный научный сотрудник Института природопользования НАН Беларуси.

Академик Национальной академии наук Беларуси (2000), член-корреспондент (1994), доктор географических наук (1982), профессор (1989). Лауреат Государственной премии Республики Беларусь (2002).

Автор 420 научных работ, в том числе 20 монографий, брошюр, справочников, учебных пособий.

Сфера научных интересов: климатология, геоэкология, гелиогеофизика.

СТРУК Михаил Игоревич.

Родился в 1951 году в д. Станьки Копыльского района Минской области.

В 1978 году окончил географический факультет Белорусского государственного университета, в 1984 году – аспирантуру Института географии АН СССР. Работал в Институте геохимии и геофизики АН БССР. С 1990 года – ведущий научный сотрудник Института проблем использования природных ресурсов и экологии НАН Беларуси (теперь – Институт природопользования).

Кандидат географических наук (1986), доцент.

Автор 150 научных публикаций, в том числе 4 монографий.

Сфера научных интересов: геоэкология, экологическая безопасность территориального развития.

ХОМИЧ Валерий Степанович.

Родился в 1952 году в д. Лучицы Клецкого района Минской области.

В 1975 году окончил географический факультет Белорусского государственного университета.

С 1975 года работал в Институте геохимии и геофизики АН БССР. В 1986 году защитил кандидатскую диссертацию. С 1990 года – заведующий лабораторией Института проблем использования природных ресурсов и экологии НАН Беларуси (теперь – Институт природопользования). С 2005 года – заместитель директора по научной работе Института природопользования НАН Беларуси.

Доктор географических наук (2006), доцент.

Автор около 250 научных работ, в том числе 6 монографий.

Сфера научных интересов: геоэкология городов, рациональное природопользование.

1,8 раза. Потребление электроэнергии за этот период повысилось с 33,3 млрд кВт·ч в 2000 году до 37,5 млрд кВт·ч в 2010 году; то есть рост составил 1,1 раза.

В Беларуси при высоких темпах экономического роста в последнее десятилетие не преодолено существенное технологическое отставание от экономически развитых стран, что служит причиной повышенной энергоёмкости национальной экономики. Соответствующий показатель здесь в 1,5–2 раза выше по сравнению со странами, располагающимися в сходных климатических условиях.

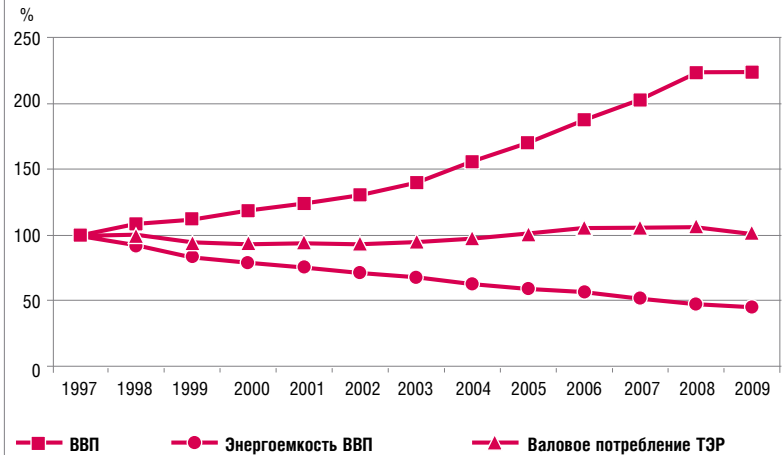
ОТ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ К ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТИ

Необходимость в энергосбережении существует всегда, при любых условиях социально-экономического развития, поскольку экономия энергоресурсов, помимо всего прочего, обеспечивает и экономическую выгоду. Для Беларуси данная проблема обострилась с начала 1990-х годов, чему способствовало последовавшее после распада Советского Союза существенное удорожание энергетических ресурсов. Формирование в указанный период политики энергосбережения преследовало две основные цели, касающиеся, во-первых, снижения энергоёмкости, во-вторых, повышения энергоэффективности производства и потребления. Для создания благоприятных условий по их достижению в 1996 году была принята специальная Республиканская программа энергосбережения, рассчитанная на пятилетний срок до 2000 года. Впоследствии аналогичные программы стали разрабатываться и утверждаться на каждое новое пятилетие: 2000–2005, 2006–2010, 2011–2015 годы.

Нормативную основу энергосбережения обеспечило принятие в 1998 году специального законодательного акта – Закона Республики Беларусь «Об энергосбережении». Показатель энергосбережения был включен в перечень основных макроэкономических индикаторов, по которым осуществляется прогнозирование социально-экономического развития страны.

Для оценки результативности проводимой политики энергосбережения можно

Рисунок 1.
Динамика ВВП,
валового потребления
ТЭР и энергоёмкости
ВВП в
1997–2009 годах, %



воспользоваться данными Департамента по энергосбережению Госстандарта Беларуси, которые отражают динамику трех показателей: ВВП, энергоёмкости ВВП и валового потребления топливно-энергетических ресурсов (рис. 1) [3].

Представленные количественные значения динамики рассматриваемых показателей свидетельствуют о том, что при росте ВВП за 12 лет в 2,2 раза его энергоёмкость снизилась наполовину, а валовое потребление топливно-энергетических ресурсов увеличилось незначительно. Следовательно, реализуемая политика энергосбережения обеспечила высокие темпы экономического роста при сохранении практически стабильного объема используемых энергоресурсов.

В 2009 году валовой объем потребления энергоресурсов в Беларуси составил 39,2 млн т условного топлива. По сравнению с 1990 годом он уменьшился в 1,6 раза, хотя ВВП за этот период увеличился в 1,7 раза.

Энергосбережение в Беларуси осуществлялось более эффективно, нежели в соседних странах СНГ – России и Украине. Так, показатель энергоёмкости ВВП в Беларуси уменьшился за период с 1990 по 2009 год в 2,5 раза, против 1,4 раза в России и Украине.

Проведение политики энергосбережения требует соответствующих вложений. В Беларуси в 2000-е годы наблюдались высокие темпы роста инвестиций на эти цели. За период с 2001 по 2010 год их объем увеличился более чем в 11 раз (рис. 2) [4]. Ежегодная экономия энергоресурсов соста-

вила примерно 1,2 млн т у. т, или 3 % от их современного потребления.

Одновременно происходило увеличение удельных расходов на экономию одной тонны условного топлива. Если в 2001 году для этого требовалось 100 долларов, то в 2008 году уже 727 долларов, то есть в 7 раз больше. Тем самым политика энергосбережения со временем становится более затратной, что объективно создает ограничения на ее проведение.

Экологические последствия политики энергосбережения будут, очевидно, только положительными. Снижение удельного потребления топлива означает уменьшение поступления загрязняющих веществ в окружающую среду.

К началу 2000-х годов в Беларуси произошла трансформация политики энергосбережения в политику энергетической безопасности. В 2005 году была утверждена Концепция энергетической безопасности и повышения энергетической независимости Республики Беларусь. Энергетическая безопасность определена как состояние топливно-энергетического комплекса, обеспечивающее достаточное и надежное энергоснабжение страны для устойчивого развития экономики в нормальных условиях и минимизацию ущерба в чрезвычайных ситуациях [4, с. 3–11].

Для достижения энергетической безопасности определены следующие основные направления деятельности:

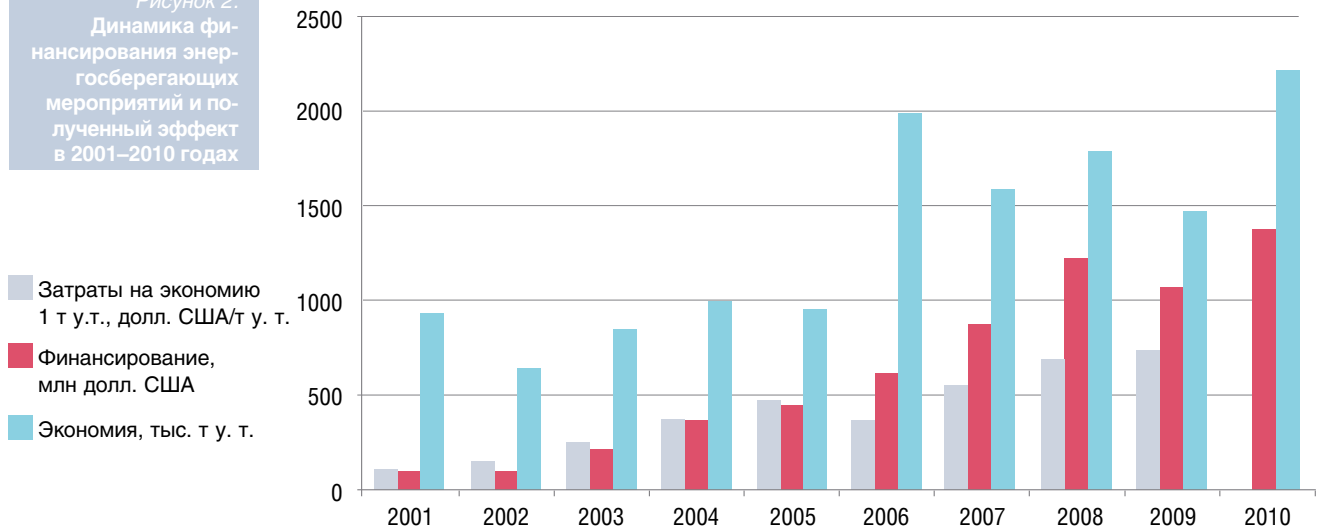


Республиканская информационная акция для детей «Мир – в твоих руках», посвященная развитию атомной энергетики в Беларуси. 2009 год

- энергосбережение;
- диверсификация видов топлива и поставщиков энергоресурсов;
- модернизация существующих и строительство новых электростанций на базе энергоэффективных технологий;
- максимальное развитие энергисточников на местных видах топлива (прежде всего древесина и торф) и возобновляемых источников энергии;
- развитие атомной энергетики.

Приведенные направления отражают существенные отличия энергетической безопасности от политики энергосбережения. Для реализации новой политики введены принципиально иные индикаторы. Если энергосбережение базировалось на таком показателе, как энергоемкость ВВП, для которого устанавливались прогнозные значения снижения, то энергетическая бе-

Рисунок 2. Динамика финансирования энергосберегающих мероприятий и полученный эффект в 2001–2010 годах



зопасность предусматривает использование определенного набора показателей с установлением для каждого из них пороговых уровней, характеризующих ее состояние.

Всего выделено три уровня отмеченного состояния: нормальное, предкритическое и критическое. Первый из них отражает отсутствие угрозы безопасности, второй – ее появление и ухудшение ситуации, но до такой степени, когда ее можно исправить превентивными мерами, третий – достижение такой степени ухудшения ситуации, которая ставит под угрозу устойчивое развитие, и исправление ее невозможно с помощью лишь превентивных мер, а требует мероприятий перестроечного характера.

В Концепции энергетической безопасности были определены индикаторы на момент, предшествующий ее принятию, а также их прогнозные значения на период до 2020 года (табл. 1). По состоянию на 2003 год ситуация с энергетической безопасностью определялась как критическая или приближающаяся к критической. Критической она является по доминирующему ресурсу в электроэнергетике, доминирующему поставщику энергоресурсов и суточной обеспеченности газом и мазутом.

В случае реализации намеченных направлений действий уровень энергетической безопасности Беларуси повысится, ее критическое состояние будет преодолено по всем показателям. Вместе с тем угрозы энергетической безопасности не будут устранены полностью, ситуация по большинству индикаторов останется на «предкритическом» уровне.

Реализация политики энергетической безопасности в отличие от энергосбережения может сопровождаться усилением воздействий на окружающую среду. Основными причинами такого усиления выступит диверсификация видов топлива со снижением доли природного газа в топливном балансе и увеличением использования местных видов топлива.

Основной вклад в диверсификацию видов топлива внесет строительство атомной станции. Планируется построить ее в западной части страны в составе двух энергоблоков общей мощностью около 2,4 тыс. МВт с вводом в эксплуатацию первого энергоблока в 2017 году и второго – в 2018 году.

Современная суммарная мощность Белорусской энергосистемы – 8,3 тыс. МВт. С вводом атомной станции она увеличится на 30 %.

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛА

Местные виды топливно-энергетических ресурсов представлены в Беларуси полезными ископаемыми – нефтью, бурыми углями, горючими сланцами, торфом. Используются и возобновляемые источники энергии – древесное топливо, биогаз из отходов сельскохозяйственного производства, энергия рек, ветра, солнца.

Промышленная нефтеносность в стране выявлена в пределах Припятского прогиба [5]. Суммарные прогнозные ресурсы нефти составили 338 млн т, остаточные промышленные запасы – 63 млн т (90 млн т у. т.).

Добыча нефти ведется с 1965 года. Максимальной величины она достигла в 1975 году – 8 млн т, затем стала снижаться. С 1999 года объем добычи нефти находил-

Таблица 1. Основные индикаторы энергетической безопасности Беларуси (состояние на 2003 год, прогноз на 2020 год)

Наименование индикатора	Значение индикаторов		Пороговые уровни			Характер ситуации	
	2003 г.	2020 г.	Н*	ПК**	К***	2003 г.	2020 г.
Доля собственных энергоресурсов в балансе котельно-печного топлива, %	16,7	30	30	20	15	ПК	Н
Доля собственного производства в общем потреблении электроэнергии, %	79,6	100	85	75	50	ПК	Н
Доля моторного топлива, обеспечиваемая за счет добычи нефти в стране, %	37,2	20,1	35	20	15	Н	ПК
Доля доминирующего энергоресурса (газа) в электроэнергетике, %	95,4	83	65	75	90	К	ПК
Доля доминирующего энергоресурса (газа) в балансе котельно-печного топлива, %	78,2	60–64	50	70	90	ПК	ПК
Доля доминирующего поставщика энергоресурсов, %	98	84	65	75	85	К	ПК
Обеспеченность запасами по газу и мазуту, в сутки	21,9	57	75	50	30	К	ПК

* – нормальный, ** – предкритический, *** – критический.



Мозырский нефте-
перерабатывающий
завод

ся на уровне 1,8–1,9 млн т и в 2009 году снизился до 1,7 млн т (2,4 млн т у. т.), что составляет около 8 % от величины ее современной переработки в стране.

Бурые угли, так же как и нефть, сконцентрированы в Полесском регионе. Их прогнозные запасы составляют 1,5 млрд т, разведанные – 150 млн т (34 млн т у. т.). Наиболее перспективные по горнотехническим условиям, степени разведанности и запасам месторождения расположены в центральной части Полесья. Глубина залегания угольных пластов в этих месторождениях 21–81 м, средняя мощность 3–4 м. Влажность углей 38–68 %, зольность – 8–42 % [6, с. 167–183].

Добыча бурых углей пока не ведется. Однако они включены в перспективный план освоения местных видов топлива. Планируется добывать около 4 млн т углей в год, что соответствует 3–4 % от общего потребления котельно-печного топлива.

Горючие сланцы сосредоточены в Припятском сланцевом бассейне, также территориально приуроченном к Полесскому региону. Их промышленные запасы составляют 3 млрд т, разведанные – 475–697 млн т (70–150 млн т у. т.). Глубина залегания пластов – 50–600 м, мощность 0,1–3,7 м. Они могут разрабатываться только подземным способом. Кроме того, на территории Беларуси они имеют низкое качество: зольность их на разведанном месторождении достигает 80 %. Так что пока горючим сланцам уделяется мало внимания по вполне понятным причинам: среди остальных видов органического топлива их можно поставить

последними в планах по целесообразности разработки.

Торф – традиционный вид топливно-энергетических ресурсов в Беларуси. Общая площадь торфяного фонда страны составляет 2,4 млн га, или 11,6 % от территории Беларуси; геологические запасы торфа – 4 млрд т [6, с. 167–183]. Для упорядочения использования торфяных ресурсов в 1991 году разработана схема их рационального использования и охраны, в 2008 году принята Государственная программа «Торф» на 2008–2010 годы и на период до 2020 года.

Современная добыча торфа на топливо составляет 2,4 млн т (0,8 млн т у. т.). Всего разрабатываются 42 месторождения. Запасы торфа потенциально пригодных для разработки на топливо месторождений – 650 млн т (221 млн т у. т.) (по данным А.П. Гаврильчика, Институт природопользования НАН Беларуси). Концепцией энергетической безопасности определено увеличение добычи торфа к 2020 году до 4,3–4,4 млн т (1,5 млн т у. т.).

Из возобновляемых источников энергии в Беларуси наиболее значимым является древесное топливо. Его современное использование составляет 8 млн куб. м (2,1 млн т у. т.). Потенциальные резервы данного вида топлива можно оценить по ежегодному приросту древесины, который определяется в 25 млн куб. м (6,6 млн т у. т.).

Обладает Беларусь и потенциалом гидроэнергетических ресурсов. Вместе с тем возможности его использования невелики. Беларусь равнинная страна, и строительство здесь крупных гидроэлектростанций экономически невыгодно из-за затопления больших площадей. Возможно сооружение лишь небольших ГЭС преимущественно в северной части страны, где территория более возвышенная.

Потенциальная энергетическая мощность всех водотоков Беларуси составляет 850 МВт, экономически целесообразная мощность – 250 МВт (3 % от мощности энергосистемы). В настоящее время в стране эксплуатируется 41 малая гидроэлектростанция суммарной мощностью 14,5 МВт (0,2 % от мощности энергосистемы).

В связи с реализацией политики энергетической безопасности в развитии гидро-

энергетики предполагается выход на новый уровень. Суть его заключается в строительстве ГЭС не на малых реках, как это было ранее, а на больших, таких как Неман, Западная Двина, Днепр. Суммарная мощность ГЭС на них должна составить около 157 МВт, в том числе на Немане – 37, Западной Двине – 100, Днепре – 20 МВт [7]. Это в 10 раз больше, нежели в настоящее время.

Одним из возможных источников возобновляемых энергоресурсов рассматривается биогаз, получаемый из отходов животноводческих предприятий. Беларусь – страна с развитым животноводством. поголовье крупного рогатого скота на начало 2010 года составило 4,2 млн голов, свиней – 3,8 млн, птицы – 34,1 млн голов [2].



Мини-ГЭС «Дубой»
на Днепро-Бугском канале

Животноводство концентрируется преимущественно на крупных комплексах. Всего в стране действует 85 комплексов крупного рогатого скота, более 100 – свиноводческих, 48 – птицеводческих. Потенциал биогаза на них оценивается в 160 тыс. т у. т. в год.

К настоящему времени построены энергетические установки только на трех предприятиях общей мощностью 1,16 МВт. Их количество предполагается последовательно увеличивать. Кроме этого, планируется также извлечение биогаза из бытовых отходов на очистных сооружениях городов.

В отношении использования энергии ветра и солнца условия в Беларуси неблагоприятные. Средняя скорость ветра в стране – 3 м/с, что недостаточно для эффективного развития ветровой энергетики. Тем не менее на отдельных участках, где скорость ветра выше, использование его энергии возможно. Департаментом по гидрометеорологии выявлено 1840 площадок, пригодных для

размещения ветроустановок, с теоретически предполагаемым энергетическим потенциалом более 1600 МВт. Они, как правило, привязаны к возвышенностям, расположенным в северной и центральной частях страны.

Современная суммарная установленная мощность 12 ветроэнергетических установок – 1,34 МВт. К 2015 году намечается довести мощность ветропарков до 300 МВт (3,6 % от мощности энергосистемы).

Развитие гелиоэнергетики зависит от продолжительности солнечных дней. В Беларуси она относительно небольшая. Согласно многолетним данным метеорологических наблюдений, в году насчитывается 250 пасмурных дней, 85 – с переменной облачностью и только 30 – ясных.

Общее представление об энергетическом потенциале Беларуси можно получить путем его сопоставления с ежегодным потреблением. Суммарные разведанные запасы энергетических полезных ископаемых составляют около 500 млн т у. т. Они способны (при современном уровне потребления) полностью обеспечить потребности страны в котельно-печном топливе в течение 12 лет.

Запасы возобновляемых древесных и гидроэнергетических ресурсов относительно невелики и могут обеспечить при их полном использовании лишь около 6 % котельно-печного топлива и 3 % электроэнергии. Потенциал ветроэнергетики и использования солнечной энергии должен уточняться, однако имеющиеся данные свидетельствуют о том, что он также невысок.

Из наличия сравнительно небольших разведанных запасов органического топлива, а также возобновляемых энергетических ресурсов следует, что они могут играть только вспомогательную роль в энергетическом балансе страны. Определяющее значение сохраняют внешние поставки энергоресурсов.

ЭКОПОСЛЕДСТВИЯ: ЗАВТРА РЕШАЕТСЯ СЕГОДНЯ

В Беларуси к настоящему времени сложилась экологически благоприятная структура топливно-энергетических ресурсов. Если с позиций энергетической безопасности доминирование одного вида топлива (в данном случае природного газа) оценивается негативно, то с экологической точки

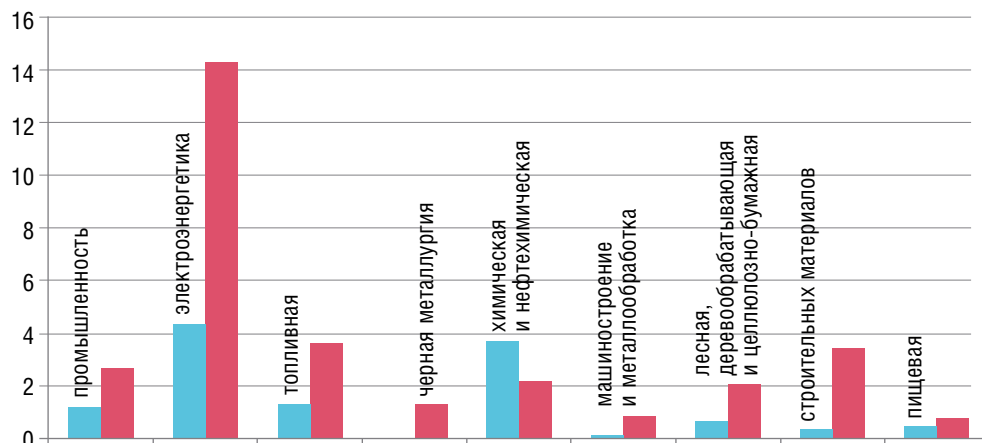


Рисунок 3. Удельные выбросы загрязняющих веществ и сбросы сточных вод по отраслям промышленности Беларуси за 2009 год

Источник: Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2010 г.

■ Удельные сбросы, тыс. т на 1 трлн продукции
■ Удельные выбросы, млн м³ на 1 трлн продукции

зрения природный газ является наиболее приемлемым топливом.

Произошедшее за 1990-е – первую половину 2000-х годов увеличение в энергетическом балансе страны доли природного газа, а также проведение политики энергосбережения способствовали снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и улучшению качества атмосферного воздуха городов.

За последнее пятилетие в контролируемых городах среднегодовое содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, как правило, не превышало санитарно-гигиенических нормативов. Максимальные разовые концентрации различных ингредиентов выше ПДК наблюдались в 0,3–1,6 % случаев, обычно при неблагоприятных метеорологических условиях. При этом они находились в основном в диапазоне 1–2 ПДК [8].

Несмотря на снижение загрязняющих воздействий со стороны электроэнергетики, она продолжает оставаться основным стационарным источником загрязнения атмосферного воздуха и поверхностных вод. Данная отрасль характеризуется самыми высокими удельными показателями выбросов загрязняющих веществ в атмосфе-

ру и сбросов сточных вод в водные объекты (рис. 3). К слову, их удельные выбросы в электроэнергетике выше по сравнению с промышленностью в целом в 5 раз, а сбросы – в 4 раза.

На долю электроэнергетики приходится почти $\frac{2}{5}$ физических объемов промышленных выбросов и четвертая часть – сбросов. Кроме этого, данная отрасль является преобладающим источником эмиссии парниковых газов. Она поставляет около $\frac{3}{4}$ от их общего объема. Поэтому экологическое состояние электроэнергетики является значимым фактором формирования экологической ситуации в стране.

Реализация политики энергетической безопасности с диверсификацией видов топлива и увеличением доли местных энергоресурсов создает угрозу усиления загрязняющего влияния энергетики на окружающую среду. Альтернативные источники энергии приводят к дополнительной эмиссии загрязняющих веществ, парниковых газов, а некоторые из них и токсичных отходов (табл. 2).

В 2009 году в Беларуси на ряде энергетических объектов было увеличено использование топливного мазута вместо природного газа. Это привело к резкому

Таблица 2. Увеличение выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферу и образование отходов при замене 1 млн т у. т. природного газа альтернативными энергоресурсами, тыс. т

№ п/п	Вид энергоресурса	Дополнительные выбросы		
		CO2	SO2	зола
1	Каменный уголь	881	7,5	187
2	Торф	1872	9,8	148
3	Бурый уголь	1908	33,4	480
4	Древесина	1578	–	–
5	Мазут топливный	624	29,0	–

Источник: Состояние природной среды Беларуси: экологический бюллетень / под ред. В.Ф. Логинова. – Минск, 2011.

росту выбросов (в 2,4 раза) загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в том числе диоксида серы – в 6,3 раза [7]. Подобный рост свидетельствует о том, что имеющиеся технологии сжигания топлива экологически неэффективны. Соответственно, для предотвращения усиления загрязняющего влияния энергетики в связи с заменой природного газа на альтернативные энергоресурсы потребуются, во-первых, внедрение новых технологий, позволяющих проводить многостадийный процесс их сжигания, во-вторых, установка дополнительного пылегазоочистного оборудования.

Наряду с усилением загрязняющего влияния, вовлечение в использование таких местных видов топлива, как бурые угли и горючие сланцы, создаст угрозы неблагоприятных изменений природных комплексов в районах их добычи. Это обусловлено размещением залежей данных полезных ископаемых в пределах Полесской низменности, для которой характерно близкое к поверхности залегание подземных вод. Разработка месторождений потребует водоотведения, что вызовет образование депрессионных воронок и изменение соседних природных комплексов.

С начала 2000-х годов в развитии энергетики Беларуси предусмотрен переход на новую стратегию, основанную на идее энергетической безопасности. В специфических условиях страны, где не имеется больших запасов энергетических полезных ископаемых и возобновляемых ресурсов, приняты индикаторы энергетической безопасности, которые допускают сохранение ведущей роли внешних поставок энергоресурсов, но предусматривают увеличение доли местных топлив, диверсификацию видов топлива и другие меры.

Реализация политики энергетической безопасности создает предпосылки усиления воздействий на окружающую среду. Если происходившее в 1990-е годы в энергобалансе страны увеличение доли природного газа в сочетании с экономией топлива способствовало снижению выбросов загрязняющих веществ, то предусмотренное новой политикой уменьшение его доли, а также рост добычи торфа и в перспективе бурых углей и горючих сланцев способствуют их повышению.

Чтобы не допустить при повышении энергетической безопасности снижения экологической безопасности, проводимая энергетическая политика, очевидно, должна иметь экологическую составляющую. Действующие в настоящее время механизмы обеспечения экологических интересов связаны с проведением экологической экспертизы конкретных проектов. Вместе с тем они не дают целостного представления об экологических последствиях политики энергетической безопасности.

Оптимальным управленческим механизмом, обеспечивающим подобную целостность, является такой вид экспертизы, как стратегическая экологическая оценка (СЭО). К слову, СЭО, принятая в странах Европейского союза, уже доказала свою высокую эффективность. Проведение в Беларуси такой экспертизы позволило бы обобщить все воздействия планируемой энергетической политики на окружающую среду и выбрать адекватную стратегию минимизации неблагоприятных экологических последствий. Для этого необходимо внедрение процедуры СЭО в национальное экологическое законодательство. ─

ЛИТЕРАТУРА

1. Митрова, Т.А. Тенденции и риски развития мировой энергетики / Т.А. Митрова [Электронный ресурс] / ЭСКО: Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». – 2011. – № 6. – Режим доступа: esco-ecosys.narod.ru:journal.htm. – Дата доступа: 30.06.2011.
2. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2010. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2010.
3. Шенец, Л.В. Основные направления энергосбережения в Республике Беларусь / Л.В. Шенец [Электронный ресурс] / Электронный информационный бюллетень «Энергосовет». – 2010. – № 7 (12). – Режим доступа: EnergoSovet.ru/bul_stat.php?num=12. – Дата доступа: 30.06.2011.
4. Мясникович, М.В. Энергетическая безопасность Республики Беларусь: состояние и пути решения проблемы / М.В. Мясникович, А.А. Михалевиц // Наука и инновации. – 2005. – № 8. – С. 2–11.
5. Полезные ископаемые Беларуси: К 75-летию БЕЛНИГРИ / Редкол.: П.З. Хомич [и др.]. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2002. .
6. Лиштван, И.И. Рациональное использование твердых горючих ископаемых Беларуси / И.И. Лиштван // Природопользование: экология, экономика, технологии: материалы Международной научной конференции. Минск, 6–8 октября 2010 г. / Редкол.: В.С. Хомич (ответст. редактор) [и др.]. Минск: Минсктиппроект, 2010. – 357 с.
7. Возобновляемая энергетика в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://energy-aven.org/belarus/hydro/>. – Дата доступа: 30.06.2011.
8. Логинов В.Ф., Фалюшин П.Л., Жуков В.К. Экологические аспекты использования различных видов топлива в энергетике // Сб. «Природопользование»; НАН Беларуси, ИПИПРЭ / Под ред. И.И. Лиштвана, В.Ф. Логинова. – Вып. 10. – Минск, 2004.