

## ОХРАНА ТРУДА. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ГЕОЭКОЛОГИЯ

УДК 620.9:323/324

*А. Ю. Скриган*

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БЕЛАРУСИ

UDC 620.9:323/324

*A. Y. Skryhan*

### ENVIRONMENTAL ASPECTS OF ENERGY SECURITY OF BELARUS

#### **Аннотация**

Рассмотрены экологические аспекты энергетики в контексте реализации национальной концепции энергетической безопасности Беларуси. Проанализированы мероприятия по расширению использования местных и альтернативных источников энергии, обязательства Беларуси по сокращению выбросов парниковых газов в энергетическом секторе, эффективность реализации программ энергосбережения и повышения энергоэффективности народного хозяйства, развитие атомной энергетики.

#### **Ключевые слова:**

энергетическая безопасность, экологические аспекты, угрозы, энергоэффективность, атомная энергетика.

#### **Abstract**

Environmental aspects of power engineering are considered in the context of implementation of national strategy of energy security of Belarus. Actions for enhancement of local and alternative energy resources using, commitments of Belarus for reducing of green house gases emission in the energy sector, the effectiveness of implementation of programs of energy saving and raising energy efficiency of economy, the development of nuclear power engineering are analyzed.

#### **Key words:**

energy security, environmental aspects, menaces, energy efficiency, nuclear power engineering.

#### **Введение**

Экономический рост теснейшим образом связан с удовлетворением потребности в энергии и энергетических ресурсах в необходимом качестве и количестве. Производство и потребление энергии является основным лимитирующим фактором развития современ-

ного общества и характеризуется неустойчивостью как в пространственном, так и временном масштабе. Круг энергозависимых уязвимостей в начале столетия расширился до «энергетической дипломатии», угрозы терроризма, политической нестабильности и конфликтов, пиратства, природных катастроф, за-

грязнения окружающей среды и ограниченности запасов топливных ресурсов. Всевозрастающее энергопотребление, зависимость от импорта топливных ресурсов, сосредоточенных в нескольких регионах, и ограничение эмиссии парниковых газов убедили многих в необходимости переосмысления современной энергетической системы и существующих общественных решений и практик в области энергетической безопасности.

Термин «энергетическая безопасность» неоднозначен и многогранен по своей сути. В соответствии с определением Мирового энергетического совета под энергетической безопасностью или безопасностью энергоснабжения понимается уверенность в том, что энергия будет иметься в наличии в том количестве и того качества, которые необходимы при данных экономических условиях. Н. В. Миронов [1] выделяет следующие аспекты энергетической безопасности: военно-политический, экологический, финансовый, технологический и экономический. Экологический аспект энергетической безопасности связан с воздействием топливно-энергетического комплекса на окружающую среду, выбросами продуктов сгорания топлива в атмосферу и, как следствие, возникновением таких проблем, как усиление парникового эффекта и изменение климата, выпадение кислотных осадков, формирование смога и т. д. Отдельно следует отметить тепловое загрязнение водных объектов крупными энергетическими предприятиями. Ужесточение природоохранных мер уже само по себе стало одним из важнейших факторов энергетической безопасности и, как следствие, стимулирует развитие альтернативной энергетики и гидроэнергетики, энергосбережения и энергоэффективных технологий.

Экологический аспект энергетической безопасности приобретает особое значение в связи с проблемой усиления

парникового эффекта и изменения климата Земли. Климатические аспекты развития энергетики активно обсуждаются в странах Европейского союза. «Климатические» стратегии развития энергетического сектора не означают ограничение экономического роста стран. Например, в недавнем докладе Всемирного бизнес-совета по устойчивому развитию (WBCSD, 2005) отмечается, что «ограничение развития – не путь к менее углеродоемкому миру», т. е. для снижения выбросов надо не ограничивать экономический рост, а внедрять новые технологии [2]. Помимо экологических эффектов, реализация «климатических» стратегий развития энергетики имеет своей целью снижение энергозависимости от стран-экспортеров энергоресурсов и обеспечения надежности их поставок [3].

#### ***Воздействие энергетики Беларуси на окружающую среду***

К экологическим угрозам энергетической безопасности относятся все виды воздействия топливно-энергетического комплекса на состояние окружающей среды. Сжигание топлива обуславливает усиление парникового эффекта, выпадение кислотных дождей, появление смогов в городах. На энергетику Беларуси приходится 64 % выбросов парниковых газов [3]. В структуре выбросов основным парниковым газом является диоксид углерода, его доля составляет более 66 %. Примерно 17,5 % приходится на закись азота, около 16 % – на метан. Выбросы остальных парниковых газов в сумме составляют менее 1 %.

Начиная с 1990 г. выбросы парниковых газов от энергетики сократились практически вдвое (рис. 1).

Наметилась тенденция снижения выбросов парниковых газов на единицу ВВП, что связано с увеличением доли менее энергоемких производств. Однако по-прежнему этот показатель превышает среднемировое значение и аналогичные показатели развитых стран.

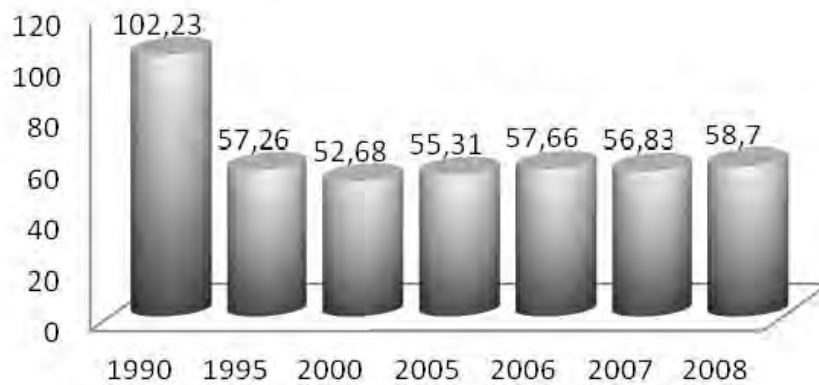


Рис. 1. Выбросы парниковых газов от энергетики, Тг экв. CO<sub>2</sub>\*

Примечание – \* – диаграмма составлена на основе отчета о НИР «Исследования по вопросам адаптации к изменяющемуся климату для Республики Беларусь, подготовка подпрограммы по адаптации к изменяющемуся климату» [4]

### **Экологизация белорусской энергетики в рамках реализации стратегии энергетической безопасности страны**

Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь (2007) определяет цели и задачи по обеспечению энергетической безопасности, основные направления ее укрепления, в том числе за счет модернизации и развития энергетических мощностей, развития энергетической инфраструктуры и диверсификации поставок энергоресурсов, повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов, увеличения доли местных видов топлива, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в энергетическом балансе страны [5]. Таким образом, максимально возможное использование местных и возобновляемых топливных ресурсов, а также обеспечение экологической безопасности (соответствие развития энергетики возрастающим требованиям охраны окружающей среды) выступают основными принципами обеспечения энергетической безопасности Беларуси.

К направлениям экологизации белорусской энергетики в рамках реализации национальной концепции энерге-

тической безопасности можно отнести:

- использование местных и возобновляемых источников энергии;
- энергосбережение и внедрение энергоэффективных технологий;
- выполнение обязательств по сокращению выбросов парниковых газов;
- развитие атомной энергетики.

*Ориентация на местные источники энергии.* В настоящее время ориентация на собственные топливные ресурсы – одна из приоритетных задач белорусского правительства. Активное использование местных и альтернативных видов топлива может способствовать диверсификации предложения источников энергии; увеличить энергетическую безопасность дальних и уединенных районов; представить технологии, которые могут быть очень полезными в будущем; создать интересные и потенциально выгодные возможности для сельского хозяйства (например, выращивание культур с высокой теплотворной способностью).

Обеспеченность Беларуси собственными топливно-энергетическими ресурсами недостаточна. Современные промышленные запасы нефти составляют 65 млн т, а прогнозные – 189 млн т. К настоящему времени добыто более 100 млн т

нефти. Ежегодно добывается 1,8 млн т нефти, что покрывает внутренние потребности в нефтепродуктах на 10...12 %. Эксплуатационный фонд ПО «Беларуснефть» включает 544 скважины, ежегодные объемы бурения порядка 65 тыс. м обеспечивают прирост промышленных запасов нефти в объеме 500...510 тыс. т, что компенсирует добычу менее чем наполовину. Разведанные запасы попутного газа оцениваются в 8,1 млрд м<sup>3</sup>, а объемы годовой добычи составляют около 250 млн м<sup>3</sup> [6].

Прогнозные запасы бурых углей в республике оценены в более чем 1,3 млрд т, разведанные – 160 млн т, в том числе детально разведанные – 100 млн т, перспективные – 250 млн т. Наиболее перспективными для промышленного освоения являются месторождения бурых углей в западной части Гомельской области – Житковичское, Бриневское и Тонезское. Кроме указанных месторождений, исследуется Лельчицкое углепроявление. Месторождения бурых углей перспективны для добычи открытым способом с целью обеспечения потребностей населения бытовым топливом, однако сейчас они не разрабатываются по экологическим и экономическим причинам [6].

Промышленные запасы горючих сланцев в Беларуси сосредоточены на двух месторождениях – Любанском и Туровском. Прогнозные ресурсы Любанского месторождения оценены в 1 млрд 223 млн т, из них в предварительно разведанные запасы переведено 901 млн т. Прогнозные ресурсы Туровского месторождения составляют 2 млрд 684 млн т, разведанные – 696 млн т. Белорусские сланцы характеризуются низким качеством: низшая теплота их сгорания составляет 1...1,5 тыс. ккал на 1 кг, зольность – 78...80 %, выход первичной смолы – 7,8...9,5 %, выход летучих соединений – 15...25 %, содержание серы – 2...3 %. Вовлечение ресурсов горючих сланцев в

топливный баланс Беларуси возможно путем их термической переработки с твердым теплоносителем. Эта технология отработана и имеет самую высокую эффективность использования таких полезных ископаемых [7].

Одним из наиболее распространенных и эксплуатируемых видов горючих полезных ископаемых Беларуси является торф, широко используемый для нужд сельского хозяйства и в качестве коммунально-бытового топлива. Известно более 9 тыс. месторождений торфа, из которых около 100 находятся в эксплуатации с объемом годовой добычи около 2,9 млн т [8].

Запасы и объемы использования местных энергетических ресурсов Беларуси представлены в табл. 1.

В направлении максимального использования местных энергетических ресурсов в первую очередь рассматривается вопрос вовлечения в топливно-энергетический баланс горючих сланцев, бурых углей и сланцевого газа. Национальной программой развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011...2015 гг. предусмотрено вовлечение бурых углей в топливно-энергетический баланс к 2021 г. При интенсивном продолжении геологоразведочных работ будет подготовлено шахтное поле с запасами 40...50 млн т и начато строительство первой очереди угледобывающего предприятия мощностью 1,5...2 млн т угля (0,9...1,2 млн т у. т.) в год с началом добычи в 2015 г. и вовлечением бурых углей в топливный баланс страны в полном объеме к 2021 г.

В период до 2020 г. использование горючих сланцев не предусматривается, тем не менее уже в 2011 г. были организованы геологоразведочные работы по поиску сланцевого газа [7]. Речь идет о предварительных поисковых работах, которые необходимы, чтобы определить, есть ли в недрах Беларуси запасы сланцевого газа, где он залегает, на каких глубинах.

Табл. 1. Местные ресурсы энергии Беларуси\*

Вид энергоресурсов	Потенциальный запас	Годовой объем использования (добычи), 2006 г.
Древесное топливо и отходы деревообработки, млн т у. т. в год	2,7	1,69
Гидроэнергоресурсы, млн кВт·ч	2270	24
Ветропотенциал, млн кВт·ч	2400	3,04
Биомасса, тыс. т у. т. в год	1620	–
Солнечная энергия, тыс. т у. т.	71 000	–
Коммунальные отходы, тыс. т у. т. в год	470	–
Фитомасса, тыс. т у. т.	640	–
Лигнин, тыс. т у. т.	983	18,2
Этанол и биодизельное топливо, тыс. т у. т.	1000	–
Примечание – * – таблица составлена на основе отчета о НИР «Исследования по вопросам адаптации к изменяющемуся климату для Республики Беларусь, подготовка подпрограммы по адаптации к изменяющемуся климату» [4]		

Согласно стратегии развития энергетического потенциала, к 2014 г. в Беларуси планируется построить горно-химический комбинат по добыче и переработке горючих сланцев мощностью 5 млн т в год. Если ранее переработка горючих сланцев в Беларуси считалась экономически нецелесообразной, то сейчас применяемые во многих странах мира в схожих с Беларусью условиях технологии делают использование этих полезных ископаемых рентабельным. Наиболее перспективными для применения в нашей стране геологи считают эстонские технологии и методы.

К местным видам топлива, которые в перспективе могут использоваться в Беларуси, относят также нефтяной кокс, представляющий собой твердую высокоуглеродистую фракцию, получаемую из тяжелого нефтяного остатка в процессе перегонки нефти. Основными потребителями кокса являются топливные и металлургические предприятия. В соответствии со стратегией развития энергетического потенциала к 2014 г. на ОАО «Нафтан» предполагается ввести в эксплуатацию установку замедленного коксования нефтяных остатков производительностью 462 тыс. т нефтяного кокса в год.

*Охрана труда. Охрана окружающей среды.  
Геоэкология*

Расширение использования местных видов топлива предполагает вовлечение в топливный баланс торфа, дров и отходов деревообработки. По мнению экспертов, местные виды топлива нельзя рассматривать как способ диверсификации энергетических ресурсов [9]. Использование местных видов топлива – это элемент общей политики энергосбережения, ориентированный на замену централизованных поставок энергии собственным ее производством в ограниченных объемах.

К проблемам расширения использования местных видов топлива в энергетическом балансе относятся [10]:

- необходимость значительных инвестиций;
- возможность применения только для мелких и средних котельных;
- экологические последствия, связанные с выбросами углеводородов и золы.

Таким образом, намеченная цель по производству 25...30 % электро- и теплоэнергии с использованием местных источников энергии представляется труднодостижимой, с высокими альтернативными издержками. Кроме того, широкомасштабное использование местных видов топлива может создать си-

туацию их нехватки, если местные источники энергии будут недоступны в необходимых количествах.

*Энергосбережение.* В направлении энергосбережения в Беларуси проделана большая работа. Так, согласно официальной статистике, в течение последних 9 лет энергопотребление в Беларуси сократилось на 38 %, в то время как ВВП вырос на 63 %. Ни одной стране не удалось достичь таких разнонаправленных пропорций, причем без масштабной модернизации оборудования и технологий, что заставляет часть экспертов усомниться в реальности цифр по росту ВВП [10]. Так, согласно статистике, за годы реформ в Беларуси потребление угля сократилось в 4 раза, мазута – в 3 раза, а доля газа выросла с 40 до 65 %. При этом по-прежнему производство одного доллара ВВП требует в Беларуси в 4...5 раз больше энергоресурсов, чем в западных странах.

В целом политика Беларуси в области энергосбережения основана на организационно-технических мерах. Однако потенциал низкочастотных и краткосрочных энергосберегающих мероприятий практически исчерпан. Политика энергосбережения включает финансовые меры (субсидии, льготное кредитование, льготные тарифы, налоговые и таможенные льготы, материальное стимулирование), институциональные меры (экспертиза, образование и информирование, реализация программ энергосбережения и научно-технических программ, функционирование инновационных фондов), рыночные механизмы, технические, предписывающие и административные меры. Перечисленные механизмы и меры политики энергосбережения реализуются с разной степенью эффективности и успешности.

В стране действует хорошо отлаженный механизм разработки, утверждения, финансирования, мониторинга и корректировки республиканских, региональных и отраслевых программ

энергосбережения. Успешно реализуется программа развития системы технического нормирования, стандартизации и подтверждения соответствия в области энергосбережения с целью гармонизации с соответствующими стандартами ЕС. Однако следует обратить внимание, что ряд стандартов еще не начал работать в полной мере.

Экспертный потенциал предприятий в области идентификации, разработки и реализации мероприятий и проектов по повышению энергоэффективности еще не удовлетворяет возросшим требованиям [11]. Прежде всего это касается энергоаудита и энергетического менеджмента, бизнес-планирования и обоснования инвестирования. В Республике Беларусь пока отсутствуют законодательные основы для развития таких наиболее эффективных организационно-правовых форм на рынке энергосбережения, как энергосервисные компании (ЭСКО). Сейчас в республике функционируют четыре ЭСКО. Из-за отсутствия нормативной базы в области оказания энергосервисных услуг эти компании работают в основном по простой схеме обычного финансирования мероприятий по строительству мини-ТЭЦ на основе газопоршневых или газотурбинных технологий.

Доля государства в финансировании инвестиций в энергосбережение на протяжении последних 10 лет была устойчивой и составляла 30 % [10]. В современных условиях давления на бюджет вследствие финансового кризиса реализация подобной стратегии невозможна. К тому же прямые государственные вложения, как правило, не обеспечивают необходимую эффективность инвестиций, что связано с незаинтересованностью кредитополучателей в конечном результате. Поэтому предлагаются проекты с небольшой долей заемных средств, что является невыгодным для банков, даже при условии быстрой окупаемости проектов.

Доля инновационных фондов ми-

нистерств и ведомств в финансировании инвестиций в энергосбережение заметно сократилась, что объясняется новым положением о порядке формирования и использования инновационных фондов [11]. Такой подход вполне оправдан, т. к. средства инновационных фондов формируются за счет отчислений, включаемых в себестоимость продукции, и использовать их целесообразно в первую очередь на обновление основных фондов с целью развития и расширения производства.

До появления Директивы № 3 практически отсутствовали такие механизмы реализации политики энергосбережения, как налоговые, таможенные и другие льготы. В настоящее время эти механизмы регулируют снижение затрат при реализации энергоэффективных мероприятий и внедрении возобновляемых источников энергии.

Льготное кредитование и льготные тарифы в стране практически не функционируют [11]. Предприятия редко обращаются к такой форме заимствования, как льготное кредитование, в связи с чрезвычайно сложной процедурой получения льготного кредита. По сути, льготное кредитование начиная с 2006 г. является предоставлением государственной поддержки в виде возмещения из средств республиканского бюджета части процентов за пользование банковским кредитом. Льготные тарифы в настоящее время существуют только для организаций, которые поставляют в сеть электроэнергию, получаемую с помощью нетрадиционных источников и возобновляемых источников энергии, строительство которых осуществлялось без государственной поддержки. Введение льготных тарифов имело обратный эффект и вызвало увеличение издержек предприятий.

Малоэффективным механизмом стимулирования энергосбережения остается материальное стимулирование организаций государственного сектора за внедрение энергосберегающих меро-

приятий, несмотря на то, что этот механизм действует с 1997 г. (с момента введения Порядка премирования руководителей за результаты выполнения мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов).

Основной недостаток государственной программы энергосбережения в том, что она ориентирована на обеспечение электро- и теплоэнергией низкоэффективной экономики и коммунального хозяйства. При нынешней энергоемкой отраслевой структуре белорусской экономики и сохранении технологий 30- и 40-летней давности любые мероприятия по энергосбережению – это пустая трата времени и финансовых средств [12].

Одно из возможных направлений работы – это мотивации населения в сфере энергосбережения и начало реформ в секторе ЖКХ. Население использует 20 % всей электроэнергии, потребляемой в стране, и 60 % тепловой энергии [12]. Однако тарифы для населения являются относительно низкими и не стимулируют сокращение энергопотребления. Кроме того, для определенных групп потребителей существует множество льгот. Следовательно, реформы в этом направлении (реформа тарифов, установка приборов учета и борьба с энергопотерями, продвижение идей энергосбережения среди населения) будут способствовать снижению энергопотребления и уменьшению потерь в сетях.

В целом сбережение даже малого объема энергии будет более выгодным для Беларуси, чем относительно большой процент перехода на новые источники энергии. Однако, несмотря на ежегодно административно устанавливаемые параметры по снижению энергоемкости ВВП, работа в этом направлении ведется формально и, как следствие, низкоэффективно, поскольку на это либо нет средств, либо экономическая целесообразность вступает в противоречие с политической целесообразностью.

*Выполнение обязательств по сокращению выбросов парниковых газов.* Республика Беларусь подписала Рамочную Конвенцию ООН об изменении климата в июне 1992 г. и ратифицировала ее в мае 2000 г., решение вступило в силу 9 августа 2000 г. Согласно указу Президента Республики Беларусь от 12 августа 2005 г. страна присоединилась к Киотскому Протоколу, который вступил в силу для Республики Беларусь 24 ноября 2005 г.

Реализация программ по развитию альтернативной энергетики, гидроэнергетики, расширению использования местных видов энергоресурсов вносит определенный вклад в сокращение выбросов парниковых газов. Однако собственно экологические аспекты энергетики не являются основной задачей при использовании альтернативных и местных энергоресурсов, т. к. в первую очередь решается задача снижения зависимости от импорта и повышения эффективности работы топливно-энергетического комплекса.

Развитие альтернативной энергетики ограничивается природными возможностями страны (малые среднегодовые скорости ветра, незначительное количество солнечной радиации, поступающей преимущественно в форме рассеянной радиации, отсутствие геотермальных источников и т. д.), а также необходимостью значительных инвестиций со стороны как государства, так и частного бизнеса. Развитие альтернативной энергетики – насущная потребность современности, однако в ближайшие два десятилетия этот вид энергетики не будет играть существенной роли в топливно-энергетическом балансе Беларуси.

*Развитие атомной энергетики.* Строительство белорусской атомной станции широко обсуждается в средствах массовой информации и правительственных кругах. Многие эксперты считают, что альтернативы атомной энергетике в Беларуси нет. Среди положи-

тельных эффектов строительства АЭС на территории Беларуси следует выделить следующие: снижение потребности государства в импортных энергоносителях на 25 %; снижение себестоимости энергии на 13 %; снижение уровня использования природного газа; диверсификация поставок энергоресурсов (уран добывают Канада, ЮАР, США, Намибия, Австралия, Франция и др.); развитие современных наукоемких технологий; повышение квалификации кадров; экономическое и социальное развитие региона размещения АЭС.

С другой стороны [8], строительство атомной станции потребует огромных инвестиций в течение долгого периода времени (10...15 лет). Кроме того, развитие ядерной энергетики создаст новый вид высокой зависимости от других стран (России или стран Европейского союза) в смысле технологий, импорта урана и т. д. К тому же существуют экологические (захоронение отходов) и политические опасения, связанные с вхождением Беларуси в число стран – обладателей ядерными технологиями.

С точки зрения экологии появляется новый регион с особым режимом экологической/радиационной безопасности (в дополнение к территориям, подвергшимся радиоактивному заражению в результате аварии на Чернобыльской АЭС), который станет источником потенциальных рисков для страны и центрально-европейского субрегиона. До сих пор не найдены способы надежного и безопасного окончательного захоронения радиоактивных отходов и отработанного ядерного топлива. С другой стороны, сторонники развития ядерной энергетики говорят об отсутствии выбросов загрязняющих веществ при эксплуатации АЭС и возможности значительно снизить выбросы парниковых газов в атмосферу.

В целом решение о строительстве АЭС носит прежде всего политический характер и является попыткой бело-



русского правительства снизить экономическую и политическую зависимость от России. С экономической точки зрения – это амбициозный для бюджета страны проект, прогнозировать успешность реализации которого в настоящее время невозможно.

### Заклучение

Современная трактовка энергетической безопасности включает военно-политический, экологический, экономический, финансовый и технологический аспекты. Экологический аспект энергетической безопасности связан с загрязнением окружающей среды, эмиссией загрязняющих веществ и воздействием на климатическую систему. Экологизация энергетики и реализация так называемых «климатических» стратегий развития энергетического сектора имеет своими целями экономический рост на основе внедрения энергоэффективных и низкоуглеродных технологий, а также снижение энергозависимости от стран-экспортеров энергоресурсов, обеспечение безопасности транспортной инфраструктуры.

Основные принципы экологизации белорусского энергетического сектора содержатся в национальной концепции энергетической безопасности и включают реализацию таких направлений, как максимальное использование местных и возобновляемых источников энергии, политика энергосбережения, выполнение обязательств по сокращению выбросов парниковых газов, развитие атомной энергетики.

Ориентация на местные и возобновляемые источники энергии является одной из приоритетных задач бело-

русского правительства, однако использование местных видов топлива нельзя рассматривать как способ диверсификации потребляемых энергоресурсов. Расширение использования местных видов энергоресурсов сталкивается с такими проблемами, как необходимость привлечения значительных инвестиций, возможность использования этих энергоресурсов только для мелких и средних котельных при увеличении выбросов в атмосферу углеводородов и золы.

Политика энергосбережения Беларуси основана на организационно-технических мерах, потенциал которых практически исчерпан. Одним из приоритетных направлений должно стать реформирование ЖКХ и мотивация населения в сфере энергосбережения.

Развитие альтернативной энергетики ограничивается природными возможностями страны и необходимостью значительных инвестиций, поэтому вид энергетики не будет играть существенной роли в топливно-энергетическом балансе страны еще несколько десятилетий.

Строительство атомной электростанции – амбициозный проект белорусского правительства, имеющий своей целью снижение энергетической зависимости от России. Экологические последствия строительства БелАЭС неоднозначны: с одной стороны, это возможность снизить выбросы парниковых газов в атмосферу, с другой – проблемы утилизации отработанного ядерного топлива и определенные риски, связанные с функционированием потенциально опасного объекта.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Миронов, Н. В.** Международная энергетическая безопасность / Н. В. Миронов. – М. : МИТЭК МГИМО МИД России, 2003. – 171 с.
2. Долгосрочные сценарии развития энергетики и климат // Экономическое обозрение. – 2006. – № 4. – С. 53–56.

3. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь : результаты наблюдений, 2009 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.nsmos.by/content/425.html>. – Дата доступа : 24.03.2011.

4. Исследования по вопросам адаптации к изменяющемуся климату для Республики Беларусь, подготовка подпрограммы по адаптации к изменяющемуся климату : отчет о НИР / Минский междунар. образовательный центр им. Й. Пау ; рук. темы Н. К. Крыжановский. – Минск, 2010. – 35 с.

5. Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Национальный правовой портал Республики Беларусь. – Режим доступа : <http://www.pravo.by>. – Дата доступа : 15.03.2011.

6. Полезные ископаемые Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.bygeo.ru/materialy/471-poleznye-iskopaemye-belarusi.html>. – Дата доступа : 10.06.2011.

7. Поиском сланцевого газа займутся в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.nsmos.by/content/news/item/id/236>. – Дата доступа : 03.06.2011.

8. Пятое национальное сообщение Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по рамочной конвенции ООН об изменении климата / Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.climate-ecology.by/>. – Дата доступа : 12.03.2011.

9. **Дашкевич, В. Ф.** Энергетическая зависимость Беларуси: последствия для экономики и общества / В. Ф. Дашкевич. – Минск : Логвинов, 2005. – 68 с.

10. **Ракова, Е.** Энергетический сектор Беларуси: повышая эффективность : рабочий материал Исследовательского центра ИПМ / Е. Ракова. – Минск, 2010. – 28 с.

11. Предварительный анализ политики и мер в области повышения энергоэффективности в Республике Беларусь (краткая аналитическая справка): отчет о НИР / Департамент по энергоэффективности Гос. ком. по стандартизации Респ. Беларусь ; рук. темы А. Ж. Гребеньков. – Минск : ПРООН, 2011. – 46 с.

12. **Дашкевич, В.** Энергетическая удавка для Беларуси / В. Дашкевич [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://review.w-europe.org/4/2.html>. – Дата доступа : 01.06.2011.

*Статья сдана в редакцию 6 июня 2012 года*

**Анна Юрьевна Скриган**, канд. геогр. наук, доц., Белорусско-Российский университет. Тел.: +375-293-41-08-82.

**Anna Yuryevna Skryhan**, PhD, Associate Professor, Belarusian-Russian University. Tel.: +375-293-41-08-82.