

УДК 502.3

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «ЗЕЛЁНОЙ» ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**А. С. Игнатенко**

Витебская ордена «Знака Почета» Государственная академия ветеринарной медицины  
ул. Доватора 7/11, г. Витебск, 210026, Республика Беларусь. E-mail: ignatenko-artm@mail.ru

Описано использование «зелёной» энергии в Республике Беларусь, представлен анализ результатов исследований в области альтернативной энергетики. Изложены основные государственные энергетические программы в этой отрасли, более подробно проанализированы перспективы внедрения ветроэнергетики, гидроэнергетики, солнечной энергии, их преимущества и недостатки для различных регионов страны. Отдельно рассмотрены возможности использования энергии биотоплива, описаны процессы выращивания растений, которые могут быть задействованы, проанализированы перспективы выращивания в Республике Беларусь рапса и некоторых других сельскохозяйственных культур.

**Ключевые слова:** альтернативная энергетика, солнечная энергия, ветроэнергетика, биотопливо.

**ВИКОРИСТАННЯ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГІЇ В РЕСПУБЛІЦІ БІЛОРУСЬ**

**О. С. Ігнатенко**

Вітебська ордену «Знак Пошани» Державна академія ветеринарної медицини  
вул. Доватора 7/11, м.Вітебськ, 210026, Республіка Білорусь. E-mail: ignatenko-artm@mail.ru

Описано використання «зеленої» енергії в Республіці Білорусь, представлено аналіз результатів досліджень в галузі альтернативної енергетики. Викладено основні державні енергетичні програми в цій галузі, більш детально проаналізовано перспективи впровадження вітроенергетики, гідроенергетики, сонячної енергії, їх переваги та недоліки для різних регіонів держави. Окремо розглянуто можливості енергії біопалива, описано процеси вирощування рослин, які можуть бути використані, проаналізовано перспективи вирощування в Республіці Білорусь рапсу та деяких інших сільськогосподарських культур.

**Ключові слова:** альтернативна енергетика, сонячна енергія, вітроенергетика, біопаливо.

**АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ.** Одной из самых волнующих проблем человечества требуемых тщательного изучения, является загрязнение окружающей среды. Проблема загрязнения природной среды становится столь острой, что внедрение новых технологий и использование альтернативной (возобновляемой) энергии, которая менее дорогостоящая, экологически чистая является лидирующей в современном мире [1].

Многие страны всё чаще и чаще прибегают к использованию «зелёной» энергии – энергии солнечного света, дождя, ветра, приливов и отливов, реке используют энергию геотермальной теплоты [2].

Республика Беларусь, страна, у которой нет собственных запасов энергоресурсов (газ, уголь, нефть и пр.), поэтому целью работы является раскрытие проблемы использования альтернативной или «зелёной» энергии в стране.

**МАТЕРИАЛ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Республика Беларусь граничит на северо-западе с Литвой, на севере с Латвией, на северо-востоке и востоке с Россией (Псковская, Смоленская и Брянская области), на юге с Украиной (Волинская, Ровенская, Житомирская, Киевская и Черниговская области), на западе с Польшей. Площадь 207,6 тыс. км<sup>2</sup>.

В связи с экономической нестабильностью на мировом рынке, стране приходится тратить огромные финансовые ресурсы на закупку этих энергоресурсов, что значительно снижает конкурентоспособность экономики и повышает себестоимость товаров. Поэтому Правительством и Главой государства была предложена, концепция по более активному использованию альтернативной энергетики, или «зелёной» энергии.

«Зелёная» энергия – энергия из возобновляемых источников, которые относятся к неисчерпаемым.

Основной принцип использования возобновляемой энергии заключается в её извлечении из постоянно происходящих в окружающей среде процессов и использовании для нужд человека.

Таблица 1 – Государственная граница

Государство	Длина границы (км)	Процент
Общая длина границы	2969	100
в том числе с:		
Россией	990	33
Украиной	975	33
Литвой	462	16
Польшей	399	13
Латвией	143	5

Возобновляемую энергию получают из природных ресурсов — таких как солнечный свет, ветер, дождь, приливы и геотермальная теплота, которые являются возобновляемыми.

В Республике Беларусь существует множество программ по внедрению альтернативной энергетики в агропромышленный комплекс и прочие сферы деятельности человека, это:

1) установка ветрогенераторов. Ветрогенератор – это устройство для получения альтернативной энергии путем преобразования кинетической энергии ветровых потоков в электроэнергию. Так же известен под названием ветроэлектрическая установка (ВЭУ). Ветрогенераторы делятся на промышленные

(от 50 кВт) и бытовые (от 300 Вт до 30 кВт) промышленные могут объединяться в сети образовывать ветряные электростанции. Хотя в Республике учёными полностью составлена карта «роза ветров», данные установки являются весьма дорогостоящими и на данном этапе развития страны используются не активно. Ученые пришли к выводу, что наиболее окупаемыми ветрогенераторы были бы в Витебской и Минской областях, так как скорость ветра часто превышает 15 м/с. Так, до конца 2013 года в Витебской области планируется установить порядка 30 ветрогенераторов;

2) в стране очень большой водный потенциал, поэтому строительство гидроэлектростанций одно из приоритетных направлений развития альтернативной энергии.

Таблица 2 – Самые длинные и имеющие наибольший водопоток реки

Название	Общая длина (км)	Белорусская часть (км)
Днепр	2145	690
Западная Двина	1020	328
Неман	937	459
Западный Буг	831	169
Припять	761	495
Сож	648	493
Березина	613	613
Виля	510	276
Птичь	421	421
Чара	325	325
Свислочь	297	297

В связи с этим постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 декабря 2010 года №1838 утверждена «Государственная программа строительства в 2011–2015 годах гидроэлектростанций в Республике Беларусь».

Госпрограмма разработана на основании директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 "Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства"; Указа Президента Республики Беларусь от 17 сентября 2007 г. № 433–ДСП; постановления Совета Министров Республики Беларусь от 9 августа 2010 г. № 1180 "Об утверждении стратегии развития энергетического потенциала Республики Беларусь" [3, 4].

Госпрограмма принята с целью повышения уровня энергетической безопасности республики путём замещения импортруемых топливно-энергетических ресурсов возобновляемыми источниками энергии, снижения экологической нагрузки, обусловленной деятельностью топливно-энергетического комплекса.

Гидроэлектростанция – электростанция, в качестве источника энергии использующая энергию водного потока.

В настоящее время в мире насчитывается более 7000 ГЭС суммарной мощностью 715 ГВт. Потенциальная мощность всех водотоков республики составляет 850 МВт, в том числе технически доступная – 520 МВт, экономически целесообразная - 250 МВт.

В 1950–1960 годах было построено около 180 ГЭС суммарной мощностью 21 МВт с годовой выработкой 88 млн. кВт/ч электроэнергии в среднем по водности год. Около 20 % всей потребляемой электроэнергии в сельском хозяйстве Беларуси в этот период вырабатывалось малыми ГЭС (в основном, мощностью менее 100 кВт, состоящих на балансе у колхозов), большинство из которых с развитием энергосистемы было консервировано или разрушено.

В настоящее время в республике находится в эксплуатации 41 ГЭС суммарной мощностью 16,1 МВт, что составляет около 3 % от технически доступного потенциала. Около 60 % мощности всех ГЭС приходится на долю 22 ГЭС суммарной мощностью 9,4 МВт, находящихся в хозяйственном ведении РУП-облэнерго, входящих в состав ГПО "Белэнерго". Мощность самой крупной станции составляет 2,175 МВт (Осиповичская ГЭС, введена в эксплуатацию в 1953 году).

Наибольший потенциал гидроэнергетики сосредоточен в Гродненской, Витебской и Могилевской областях на участках бассейнов рек Неман, Западная Двина и Днепр. К настоящему времени выполнена оценка экономической целесообразности строительства каскадов ГЭС на этих реках. Признано целесообразным строительство двух ГЭС суммарной мощностью 37 МВт на реке Неман, четырех ГЭС (112 МВт) на реке Западная Двина и каскада из четырех ГЭС (суммарная мощность 20,3 МВт) на реке Днепр. При вводе их в эксплуатацию установленная мощность ГЭС, находящихся в хозяйственном ведении ГПО "Белэнерго", составит около 180 МВт.

До 2016 года планируется ввод двух крупных ГЭС – Немновской (20 МВт) и Витебской (40 МВт).

Доказано, что при эксплуатации ГЭС отсутствуют выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, характерные для электростанций на органическом топливе. Вместе с тем не исключается негативное влияние ГЭС на окружающую среду и условия проживания людей, обусловленное возможными затоплениями и подтоплениями прилегающих земель. Возможно изменение термического и ледового режимов рек, почвенного и растительного покрова прибрежных территорий, условий среды обитания земноводных животных, птиц, рыб.

Однако следует отметить, что ориентировочный объем снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух за счет строительства новых ГЭС суммарной мощностью 102,2 МВт с годовой выработкой электроэнергии порядка 460 млн. кВт/ч в сопоставлении с выбросами ТЭЦ на органическом топливе аналогичной мощности составляет 230 700 т, в том числе диоксида серы – 850 т, диоксидов азота – 210 т, оксида углерода – 229 640 т.

3) использование биоэнергетики. Биоэнергетика – производство энергии из биотоплива различных видов. Биоэнергетикой считается производство энергии как из твердых видов биотоплива (щепа, гранулы из древесины, лузги, соломы, рапса и т.п., брикеты), так и биогаза, и жидкого биотоплива различного происхождения. Согласно указу Президента, для уменьшения энергезависимости от других стран и повышения энергетической безопасности страны. В связи с этим постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17.12.2007 N 1760 была принята «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОГРАММА ПО

**ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВА ДИЗЕЛЬНОГО БИОТОПЛИВА».**

Целью программы является: повышение уровня экологической, экономической и энергетической безопасности Республики Беларусь, уменьшение зависимости национальной экономики от импорта нефти, обеспечение транспортом конкурентноспособным дизельным биотопливом путем создания на отечественной сырьевой базе системы промышленных производств нового вида топлива из возобновляемого источника энергии, а также конкурентноспособных по мировым критериям химических продуктов, получаемых при переработке побочных продуктов производства биотоплива.

Дизельное биотопливо является экологически наиболее чистым из всех видов широко используемых в настоящее время моторных топлив.

Таблица 3 – Сравнительные показатели выбросов вредных веществ для различных видов топлива

	Оксиды азота, г/кВтч	Оксид углерода, г/кВтч	Углеводороды, г/кВтч	Твёрдые частицы/ г/кВтч
Евро – 2	7,0	4,0	1,0	0,15
Евро – 3	5,0	2,0	0,6	0,1
Дизельное топливо	8,7	1,0	0,8	0,23
Дизельное биотопливо	3,9	–	–	0,1

В Республике Беларусь в качестве продукта для получения биотоплива используется рапс. Основным переработчиком рапса для производства дизельного биотоплива в стране – «Белнефтехим». По представленным данным «Белнефтехима» дизельное биотопливо соответствует стандарту ЕВРО – 4.

Возделывание рапса в стране занимает одно из лидирующих мест, на производство рапса в стране выделяется 5% от общей посевной площади. Доказано, что из 3 тонн семян рапса извлекают около 1 тонны масла и 2 тонны рапсового жмыха, используемого в последующем для производства комбикормов. Затем масло подвергается обработке метиловым спиртом (метанолом) в смеси с катализатором, в результате получают около 0,9 тонны ме-

тиловых эфиров жирных кислот рапсового масла - дизельного биотоплива.;

4) использование энергии солнца. Солнечная энергетика - основывается на преобразовании электромагнитного солнечного излучения в электрическую или тепловую энергию. Солнечные электростанции используют энергию Солнца как напрямую (фотоэлектрические СЭС работающие на явлении внутреннего фотоэффекта), так и косвенно – используя кинетическую энергию пара. Солнечная энергетика в Республике Беларусь практически не используется в повседневной жизни, как это происходит в Европейских странах, но активно используется в агропромышленном комплексе, а именно при содержании теплиц для выращивания овощной продукции.

**ВЫВОДЫ.** Для выполнения поручений Президента и правительства в стране активно используются альтернативные источники получения энергии. Из всего вышесказанного в данной статье можно сделать вывод, что в Республике Беларусь наиболее активно используются такие источники альтернативной энергии, как гидроэлектростанции, это обусловлено тем, что в стране развита речная система, а также использование биоэнергетики.

На основании анализа экологической ситуации и использовании альтернативной энергетики можно говорить скорее не об окончательном и абсолютном решении экологической проблемы, а об оптимизации взаимоотношений человека с природной средой в существующих исторических условиях.

*Материалы были представлены на Студенческой конференции «Третий Вышеградский круглый стол по обсуждению изменений климата», которая проходила в Баньской Быстрице (Словакия) 1-2 июля 2012 года. Работы выполнялись при поддержке Программы малых грантов для выпускников № 12/169 и Отдела прессы, образования и культуры Посольства США в Украине.*

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир, тт. 1–2. – М., 1993.
2. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания, тт. 1–4. – М., 1994–1995.
3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 17 декабря 2010 года №1838.
4. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 17 декабря 2007 года № 1760.

**USING OF GREEN ENERGY IN REPUBLIC OF BELORUS**

**O. Ignatenko**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine

Dovator St. 7/11, Vitebsk, 210026, Republic of Belarus. E-mail: ignatenko-artm@mail.ru

In this article the perspective of using of «green» energy in Republic of Belarus is described. The analyze of research in the sphere of alternative energy is done. Main governmental energy programmers are presented with the stress on perspective of implementation of wind energy, solar energy, hydroenergy, their positive and negative aspects for different regions of the country are discussed. Also the potential of biofuel energy is analyzed, and the crops production technology with the most appropriate crops specified is described.

**Key words:** alternative energy, solar energy, wind energy, biofuel

**REFERENCES**

1. Nebel B. *Environmental science. How the world is organized*, Vol. 1–2. М., 1993. [in Russian]
2. Revell P., Revell Ch. *Our environment*, Vol. 1–4. – М., 1994–1995. [in Russian]
3. Decree of Council of Ministers of Republic Belarus №1838 of 17 December, 2010. [in Russian]

4. Decree of Council of Ministers of Republic Belarus №1760 of 17 December, 2010. [in Russian]

Стаття надійшла 13.09.2012.  
Рекомендовано до друку  
к.т.н., доц. Бахаревим В.С.