

УДК 620.92

**РАЗВИТИЕ  
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ –  
МИРОВОЙ ОПЫТ И РОССИЙСКАЯ ПРАКТИКА**

М.С. Егорова

Томский политехнический университет

E-mail: [angelochec82@mail.ru](mailto:angelochec82@mail.ru)

**Егорова Мария Сергеевна**,  
ассистент кафедры эконо-  
мики Института социально-  
гуманитарных технологий  
ТПУ.

E-mail: [angelochec82@mail.ru](mailto:angelochec82@mail.ru)  
Область научных интересов:  
влияние технологических  
изменений на макроэкономи-  
ческие процессы.

Показаны характеристики возобновляемых источников энергии с экономической точки зрения. Описаны преимущества и недостатки источников энергии данного вида. Определены стимулы развития источников энергии с характеристиками возобновляемых в мире. Показана их роль в энергосбережении. Сделаны выводы о важности развития данной отрасли в России.

**Ключевые слова:**

Возобновляемые источники энергии, энергоэффективность, энергосбережение.

Во всем мире актуальной является тема так называемого зелёного роста, то есть роста экономик за счёт использования современных, экологически выверенных, энергоэффективных технологий, в том числе с использованием альтернативных источников энергии.

В современном, динамично меняющемся обществе возобновляемые источники энергии вызывают интерес у все большего количества людей. Этот интерес является вполне обоснованным, так как в последнее время все явнее становятся проблемы энергетики и экологии. Руководства государств и международных организаций при обсуждении возникающих проблем все чаще приходят к выводу, что в будущем эти проблемы можно будет решить только с использованием экологически чистых возобновляемых источников энергии.

Согласно ст. 3 Федерального Закона «Об электроэнергетике», «к возобновляемым источникам энергии относятся следующие их виды: солнечная энергия, энергия ветра, энергия различных вод, энергия волн, тепловая энергия земли, воздуха, воды, биомасса, растения и деревья. Также к данной категории относятся отходы производства и потребления, кроме отходов, которые получены в процессе использования углеводородного сырья и топлива. Такими источника являются также биогаз, газ, который образуется на угольных разработках» [1].

В современной мировой практике к возобновляемым источникам энергии относят: гидроэнергию, солнечную энергию, энергию ветра, геотермальную энергию, гидравлическую энергию, энергию морских течений, волн, приливов, тепла Земли, биомассу.

В условиях динамично развивающейся экономики к различным источникам энергии предъявляются следующие требования:

- маневренность (возможность энергоснабжения в условиях резких скачков потребляемой мощности);
- повсеместная доступность;
- концентрация больших мощностей для крупнейших потребителей энергии;
- непрерывность энергоснабжения (возможность в любое время обеспечить базовое энергопотребление);
- возможность прогнозирования и планирования;
- характеристики экологического и экономического значения.

Далее в таблице приведены разные характеристики разных видов возобновляемых источников энергии.

**Таблица 1.** Характеристики возобновляемых источников по видам

Виды энергии	Непрерывность ра- боты	Способности к ма- невренности	Факторы сезонно- сти	Зависимость от по- годных условий	Предсказуемые су- точные и сезонные колебания	Доступность	Технический по- тенциал
Волновая энергия		+	-	--		+	+
Биогаз, свалочный газ	+++	+	-			++	+
Ветровая энергия		+		--		+++	++
Геотермальная энер- гия	+++	+				+	++
Фотоэлектрическая энергия			-	--		*	+++
Биотопливо	+++	+				+	+
Солнечная тепловая энергия			--	---	*	++	+++
Энергия приливов		+			***		+
Гидроэнергия	+	+++	--			*	+

*Примечание:* + – преимущество; ++ – двойное преимущество; +++ – тройное преимущество; - – недостатки; -- – недостатки вдвойне; --- – недостатки втройне; \* – зависимость возобновляемых источников энергии от природных условий; \*\*\* – увеличение степени зависимости

Китай, США и Германия являются мировыми лидерами по установленной мощности возобновляемых источников энергии. По установленной мощности Китай занимает первое место в мире в малой энергетике. В США более развиты такие виды энергетике, как ветровая, геотермальная, солнечная. Для Германии характерно развитие сетевой фотоэлектрической энергетике. В период с 2000 по 2008 гг. темпы роста производства электроэнергии в мире составили 3,4 %. По сравнению с этим темпы роста солнечной энергетике составили 32 %, ветровой энергетике – 27 % [2].

В 2009 г. во всем мире общие мощности ветровой энергетике составляли 157,9 ГВт. В 2007 г. ветряные электростанции произвели примерно 200 млрд кВт/ч, что в процентном соотношении равно 1,3 % потребления электроэнергии в мире. США лидирует по установленным мощностям ветроэнергетических установок, не отстают от лидера и такие страны, как Китай, Испания и Германия [2].

В последнее десятилетие мощность сетевых фотоэлектрических установок в мире выросла на 69 %. В 2008 г. по использованию мощности солнечных батарей в сетях электроснабжения лидером стала Германия, последующие позиции занимают Япония, США, Китай.

Относительно такого вида сырья, как биомасса, можно отметить, что для промышленной выработки электроэнергии она используется, как правило, в твердом виде. Это различные виды древесного топлива и отходы, которые используются в целлюлозно-бумажной промышленности, коммунальном хозяйстве, деревообрабатывающей промышленности для производства электроэнергии и тепла. Также получает все большее распространение производство рафинированного топлива (пеллет).

Если говорить о непосредственно мировом опыте выработки энергии за счет использования биомассы, то можно отметить, что в 2008 г. объем выработки энергии с применением биомассы составил 55,8 млрд кВт/час. Что касается Европы, там обеспечение различными видами топлива, изготовление которых основано на использовании биомассы, составило 3,7 % от общего объема потребления энергии. В Финляндии данный показатель достиг 20 %, в Швеции – 16 %. В Европе также используется биогаз. С применением биогаза была обеспечена выработка

ботка 17,3 млрд кВт/час электроэнергии по данным на 2006 г. В последние годы использование биомассы увеличивается в Германии и Китае [2].

Относительно применения геотермальных источников можно отметить следующее. Их хозяйственное применение распространено в таких странах, как Франция, Италия, США, Новая Зеландия, Исландия. Например, в Исландии успешно функционируют пять теплофикационных геотермальных электростанций. За счет данных электростанций в стране производится 26,5 % электрической и 90 % тепловой энергии [2].

Для всех стран не существует единого определения термина «малая гидроэлектростанция». Для того чтобы охарактеризовать его, применяется такое понятие, как установленная мощность.

В США к малым гидроэлектростанциям относятся электростанции, мощность которых не превышает 30 МВт. В Германии, Испании, Австрии и других странах к малым гидроэлектростанциям относятся с мощностью не более 5 МВт, в Ирландии, Греции – 10 МВт. В данное время в Китае функционируют примерно 83 тысячи малых гидроэлектростанций [2].

В странах Евросоюза доля возобновляемых источников энергии составила 8,5 % в 2005 г., и при этом наблюдалась тенденция к росту данного показателя. В Брюсселе была разработана и принята к исполнению директива «О стимулировании использования энергии возобновляемых источников». В соответствии с данной директивой, к 2020 г. необходимо обеспечить:

- достижение увеличения доли возобновляемых источников энергии в общем объеме потребления энергии до 20 %;
- сокращение количества выбросов парниковых газов по меньшей мере на 20 %;
- использование биотоплива в обязательном порядке на 10 % от общего потребления энергии.

В таких странах, как Австрия, Латвия, Португалия, Швеция, Финляндия, доля возобновляемых источников энергии составляла более 20 %.

К сожалению, Россия отстает от лидирующих стран по разработке и освоению технологий использования возобновляемых источников энергии. Однако, несмотря на это обстоятельство, есть примеры реализации успешных проектов в данной области. При дальнейшем успешном развитии проекты по развитию возобновляемых источников энергии могут стать значимыми и перспективными.

В России наибольшим спросом пользуются торф и древесина, которые являются разновидностями биомассы. В 2005 г. значительно увеличилось количество производителей брикетов и пеллет, это связано с изменениями, произошедшими в этот год. Данные изменения способствовали развитию сектора биотоплива.

Помимо увеличения потребления древесного топлива внутри страны развивается экспорт данного вида топлива. Рынок пеллет в настоящее время ориентирован на западных потребителей. Кроме того, в России стали появляться современные энергетические установки для использования биологического газа. Так, в Москве на Курьяновских очистных сооружениях в 2009 г. был произведен запуск электростанции, мощность которой составила 10 МВт.

На сегодняшний день в России функционирует не так много, по сравнению с другими странами, малых гидроэлектростанций. Существующие гидроэлектростанции производят около 2,3 млрд кВт/ч электроэнергии ежегодно. В России создан фонд «Новая энергия» для строительства малых по мощности гидроэлектростанций. Фондом была разработана программа развития малой гидроэнергетики. В рамках данной программы планируется создать на территории России 275 малых гидроэлектростанций к 2020 г., предположительно общая мощность которых составит 1,86 ГВт.

На территории России также функционируют ветроэнергетические установки. В 2005 г. мощность данных установок составила 13,3 МВт, в 2008 г. – 16,5 МВт, в 2013 г. – 17,5 МВт. Однако Россия все-таки отстает по данным показателям от Евросоюза и Китая.

Относительно реализации проектов в области солнечной энергетики о России можно сказать следующее: в данное время реализуются не столь большие по мощности, преимущественно локальные проекты. Солнечные батареи используются только на отдельных объектах, таких как базовые станции Южного региона ОАО «Вымпелком» («Билайн») и ОАО «МТС».

Развитию возобновляемых источников энергии способствуют обостряющиеся со временем проблемы. Среди данных проблем можно выделить следующие:

1. Проблема обеспечения возрастающих энергетических потребностей увеличивающегося населения. Начиная с 2001 г. потребление энергии в мире превысило 500 ЭДж/год. По данным различных прогнозов [3], к 2020 г. энергопотребление в мире возрастет более чем в полтора раза. Такой рост энергопотребления будет обеспечен ростом населения в развивающихся странах.

В современных условиях происходит быстрое истощение запасов органического топлива, по этой причине становится все менее возможным с приемлемыми затратами удовлетворять растущие энергетические потребности. Как вариант можно рассматривать ядерную энергетику, но ее развитие может осуществляться полноценно только при переходе на новые типы реакторов. В свою очередь, переход к новым типам реакторов требует разработки и освоения новых технологий, которые являются затратными. Определенной альтернативой является и переход на термоядерную энергетику, но, к сожалению, данная отрасль находится на ступени фундаментальных разработок. В такой ситуации расширение масштабов использования возобновляемых источников энергии является оправданным [3].

2. Проблема энергетической безопасности. Данная проблема актуальна, так как существует ряд стран, зависящих от импорта энергоресурсов. Во всем мире энергоресурсы распределены крайне неравномерно, что вызывает экономические и политические кризисы. Возобновляемые источники энергии могут быть доступны в той или иной степени в зависимости от географического расположения страны [3].

3. Проблема экологической безопасности. Стоит обратить внимание на то, как современная энергетика влияет на биосферу. Энергетика несет ответственность за 50 % всех вредных выбросов в окружающую среду, в том числе парниковых газов. Возобновляемые источники энергии являются более экологически безопасными [3].

На юге Сибири, на Северном Кавказе, в Приморье находят применение солнечные коллекторы. На 2008–2010 г. в соответствии с распоряжением Правительства РФ от 8 января 2009 г. № 1-р было запланировано ввести в эксплуатацию установки с использованием возобновляемых источников энергии общей мощностью более одного гигаватта и увеличить выработку от возобновляемых источников энергии примерно на 60 % для реализации целевых показателей объема и потребления электрической энергии [4].

Ежегодный расход топлива в России составляет 6 млн т, число дизельных электростанций – более 5 тыс. Применение возобновляемых источников энергии целесообразно на территориях с централизованным электроснабжением.

В 2007 г. произошли изменения в законодательстве. Так, РАО «ЕЭС России» проголосовало за внесение поправок к уже существующему закону «Об электроэнергетике» № 35-ФЗ. По их инициативе были приняты к исполнению статьи, направленные на поддержку развития возобновляемой энергетики. Принятые поправки не только впервые дают определение возобновляемым источникам энергии в законодательстве РФ, но и определяют задачи для правительства по развитию возобновляемых источников энергии [4].

Правительством частично определены планы действий по достижению данных показателей. Однако, несмотря на частично выстроенные планы, до сих пор не установлен порядок выделения субсидий для компенсации стоимости подключения к энергосистеме, не разработан механизм закупок и ценообразования электроэнергии, которая производится за счет возобновляемых источников энергии. Использование данного вида энергии должно быть направлено на компенсацию потерь в электросетях.

Наибольший экономический эффект от возобновляемых источников энергии может быть в зоне децентрализованного энергоснабжения. Но по каким-то причинам данный момент упущен в Федеральном законодательстве.

Несмотря на установленные Правительством РФ целевые показатели по возобновляемым источникам энергии, предложения энергетических компаний по поводу развития новых мощностей находятся на низком уровне. Темпы роста генерации от использования возобновляемых источников энергии остаются достаточно низкими. По данным проблемам необходимо

активизировать диалог с энергетическими компаниями, как считает объединение экологических организаций.

От особенностей местности зависит экономическая целесообразность конструирования и создания возобновляемых источников энергии, к которым относят различные установки. Немаловажное значение местные особенности играют при определении технических возможностей. По этой причине экологические организации придерживаются индивидуального подхода к сетевым генерирующим компаниям при планировании развития возобновляемых источников энергии.

Развитие возобновляемых источников энергии в России является одним из важнейших факторов модернизации экономики. Успешной реализации процесса модернизации способствует распространение производств инновационного типа, разработка новых технологий, развитие малого и среднего бизнеса. Впоследствии это приведет к улучшению социальных условий, созданию новых рабочих мест, улучшению экологии.

Государство должно содействовать продвижению нового направления в энергетике и создавать механизмы стимулирования для малого и среднего бизнеса с целью привлечения как финансовых, так и человеческих ресурсов в данную отрасль. Однако оно и само должно участвовать в финансировании по разработке и внедрению возобновляемых источников энергии, так как с прогрессом данной отрасли отдача от вложенных средств может стать дополнительным источником прибыли для государственного бюджета.

Для достижения устойчивого развития основными направлениями в функционировании мировой энергетики должны стать: повышение эффективности использования энергоресурсов, снижение энергоемкости мировой экономики, обеспечение энергетической безопасности, а также формирование новой мощной самостоятельной отрасли возобновляемой энергетики, способной играть значительную роль в экологизации топливного сектора и повышении доли чистой энергии в мировом топливно-энергетическом балансе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ (ред. от 06.12.2011) «Об электроэнергетике» (с изм. и доп., вступающими в силу с 06.01.2012). URL: [www.minenergo.samregion.ru](http://www.minenergo.samregion.ru) (дата обращения: 07.02.2013).
2. Шкрадюк И.Э. Тенденции развития возобновляемых источников энергии в России и мире. – М.: WWF России, 2010. – 88 с.
3. Попель О.С. Возобновляемые источники энергии в регионах Российской Федерации: проблемы и перспективы // Энергосвет. – 2011. – № 5. – С. 22–27. URL: <http://www.energsovet.ru> (дата обращения: 07.02.2013).
4. Распоряжение Правительства от 8 января 2009 г. № 1-р «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года». URL: <http://www.energsovet.ru/npb1165.html> (дата обращения: 07.02.2013).

Поступила 10.03.2013 г.