

## Оценка перспектив развития альтернативной (возобновляемой) энергетики

© 2009 А.К. Амбарцумян

Московский государственный институт международных отношений  
(Университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации

В настоящем исследовании производится оценка перспектив развития альтернативной энергетики в России и мире. Сделаны выводы о необходимости ускорения темпов изучения и применения (интегрирования) возобновляемых источников энергии, увеличения государственного присутствия в решении вышеуказанных вопросов, а также принятия законов и подзаконных актов, направленных на регулирование вопросов альтернативной энергетики. Особое место в работе отводится вопросам развития альтернативных источников энергии в России.

*Ключевые слова:* альтернативная энергетика, источники альтернативной (возобновляемой) энергии.

Мировая энергетика располагает на сегодняшний день значительными запасами природных энергетических ресурсов. По данным ОПЕК, доказанные запасы нефти в мире на 2007 г. составляют 1,204,182 млрд. баррелей, газа - 183,126 млрд. м<sup>3</sup><sup>1</sup>, запасы каменного угля - 140 млрд. т, соответственно.

Исходя из данных факторов до недавнего времени вопросам развития и использования возобновляемых источников энергии в мировой энергетической политике уделялось сравнительно мало внимания. Тем не менее, традиционные энергетические ресурсы относятся к невозобновляемым минеральным ресурсам, а это значит, что перед человечеством сегодня стоит вопрос их исчерпания возможно уже через 70 - 100 лет. Кроме того, по прогнозам специалистов, запасов так называемой "легкой", или легкодобываемой, нефти на планете хватит не более чем на 40-50 лет. Уже сегодня нефтегазовые компании столкнулись с ухудшением ресурсной базы и вынуждены вести добычу в труднодоступных месторождениях. Цены на невозобновляемые энергетические ресурсы за последние 10 лет продолжают неуклонно расти и к 2020 г. могут достигнуть уровня в 200 долл. за баррель нефти, в то время как рост спроса на энергоресурсы, по прогнозам специалистов, в ближайшие 10 лет может превысить уровень 2000 г. на 60%<sup>2</sup>.

К сожалению, сегодняшняя модель развития добывающей отрасли демонстрирует неизбежность мирового энергетического кризиса. Время дешевой нефти подходит к концу, и единственное, что мы в силах сделать, - это ускорить попытки поиска альтернативных (возобновляе-

мых) источников энергии, пока дефицит традиционных ресурсов отрицательно не сказался на мировой экономике.

Кроме того, базирование современной энергетики на первичных источниках энергии отрицательно влияет на окружающую среду и не может гарантировать стабильного развития мировой энергетики в долгосрочной перспективе.

Необходимость борьбы за лучшую экологию, новые возможности повышения качества жизни людей, участие в мировом развитии прогрессивных технологий, стремление повысить энергоэффективность экономического развития, логика международного сотрудничества - эти и другие соображения способствовали активизации усилий по созданию более зеленой энергетики, движению к низкоуглеродной экономике<sup>3</sup>.

В связи со всем вышесказанным проблема источников альтернативной (возобновляемой) энергетики уже не может откладываться до лучших времен. Дальнейшее развитие человечества предполагает необходимость широкого применения альтернативных (возобновляемых) источников энергии.

Целью статьи стало изучение возможностей развития и оценки потенциала мировой и в частности российской возобновляемой энергетики на основе анализа и синтеза данных об использовании геотермальной и солнечной энергетики, энергетики ветра, также энергии биомасс, мер государственной поддержки и стратегий развития возобновляемых источников энергии в долгосрочной перспективе.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) - это источники энергии, ресурс которых возобновляется естественным образом за счет потока солнечной энергии, поступающего на поверхность

<sup>1</sup> Вестник ОПЕК. 2007 г. Режим доступа: <http://www.opec.org/library>.

<sup>2</sup> Прогноз развития энергетики до 2020 года // "Эксон Мобил". Режим доступа: <http://www.exxonmobil.ru/Russia-Russian/PA/default.aspx>.

<sup>3</sup> Потенциал возобновляемых источников энергии. Режим доступа: <http://minenergo.gov.ru/activity/vie>.

Земли. Такие источники в обозримой перспективе являются неисчерпаемыми. К возобновляемым источникам энергии относятся: солнечная энергия, энергия ветра и биомассы, энергия водных потоков, геотермальная энергия, энергия низкопотенциальных тепловых сред, а также источники энергии, связанные с жизнедеятельностью человека (органические отходы и т.п.).

Потенциал солнечной энергии, энергии ветра и биомассы на сегодняшний день так велик, что в несколько десятков раз превышает современный уровень спроса на энергетические ресурсы, в связи с чем рассматривается как возможный источник производства энергии.

Прежде чем приступить к анализу состояния мировой возобновляемой энергии необходимо рассмотреть недостатки ВИЭ как источника энергии. Самыми серьезными недостатками ВИЭ являются низкая плотность их энергопотоков, непостоянство во времени и высокие затраты на техническое оборудование, позволяющее аккумулировать и преобразовывать энергию возобновляемых источников. Приведем лишь несколько фактов. Плотность потока солнечного излучения на поверхность земли в полдень ясного дня составляет всего около  $1 \text{ кВт/м}^2$ , а ее среднегодовое значение не превышает  $250 \text{ Вт/м}^2$ . Соответственно, средняя удельная плотность энергии ветрового потока также не превышает нескольких сотен  $\text{Вт/м}^2$ . Плотность энергии водного потока  $1 \text{ м/с}$  также составляет всего около  $500 \text{ Вт/м}^2$ , в то время как плотность теплового потока на стенки топки парового котла достигает нескольких сотен  $\text{кВт/м}^2$ <sup>4</sup>.

Вышеперечисленные факторы обуславливают необходимость использования дорогостоящего оборудования ВИЭ. Но технический прогресс не стоит на месте. Технологии использования ВИЭ непрерывно развиваются, и мнение о том, что установки для ВИЭ стоят в десятки раз дороже, чем стоимость технологического комплекса для добычи традиционных природных источников энергии, в начале XXI в. уже не соответствует действительности. Сегодня специалисты отмечают приравнивание указанных стоимостей по причине повсеместного ужесточения экологических и технических требований к традиционным электрическим станциям и постепенное уменьшение удельной стоимости оборудования ВИЭ.

К неоспоримым плюсам использования ВИЭ можно отнести их высокую степень экологичности в связи с отсутствием выброса парниковых газов в атмосферу.

<sup>4</sup> Попель О.С., Туманов В.Л. Возобновляемые источники энергии: состояние и перспективы развития // Альтернативная энергетика и экология. 2007. №2(46). С. 42.

Рассмотрим ряд общих фактов, свидетельствующих об отношении к ВИЭ в мире:

- с 2004 г. мировые инвестиции в ВИЭ увеличились в 4 раза и достигли 120 млрд. долл. в 2008 г.<sup>5</sup>;

- по мнению специалистов нефтегазовой компании “Эксон Мобайл”, доля ВИЭ в совокупном росте использования основных ВИЭ (энергии солнца, энергии ветра и биотоплива) составит в среднем 9% в год, и к 2030 г. они будут удовлетворять 2% мирового спроса на энергоносители<sup>6</sup>;

- все развитые и 10 развивающихся стран имеют свою стратегию развития ВИЭ;

- в мире действуют более ста крупных научно-исследовательских институтов и организаций, занимающихся вопросами исследования и внедрения ВИЭ, в том числе Международное энергетическое агентство (IEA), Международный Совет по большим энергетическим системам высокого напряжения (CIGRE), Международное партнерство по водородной экономике (IPHE), Международное партнерство по коммерческому использованию нетрадиционных ресурсов метана (Партнерство “Метан - на рынок”) (M2M), Международный форум по секвестру углерода (CSLF), Глобальное партнерство по биоэнергетике (GBEP) и т.п.;

- в развитие ВИЭ инвестируют такие крупные нефтегазовые компании, как “Эксон Мобайл”, “Бритиш Петролиум”, “Шелл”;

- с 2004 г. мировое производство ВИЭ непрерывно росло, и в 2008 г. количество компаний, производящих ВИЭ, составило 160, а общая капитализация рынка ВИЭ - 100 млрд. долл.<sup>7</sup>;

- несмотря на мировой финансовый кризис, правительства многих стран не только не прекратили финансирование программ ВИЭ, но и увеличили инвестиции в данный сектор;

- США в ближайшие 10 лет планируют инвестировать в ВИЭ более 150 млрд. долл., Япония - 12,2 млрд. долл. в течение пяти лет, Болгария - 300 млн. долл. в ближайшие семь лет, а Австралия - 300 млн. долл. в течение семи лет<sup>8</sup>;

- в апреле 2008 г. 78 стран мира подписали Устав Международного агентства по возобновляемой энергии (IRENA);

- число рабочих мест, связанных с ВИЭ, достигло к 2008 г. 1,9 млн.;

<sup>5</sup> Отчет об использовании ВИЭ 2009 // Вашингтон, 2009. Ин-т мировых исследований. Режим доступа: <http://www.ren21.net>.

<sup>6</sup> Прогноз развития энергетики до 2020 года.

<sup>7</sup> Отчет об использовании ВИЭ 2009.

<sup>8</sup> Там же.

- стоимость ВИЭ-технологий постепенно снижается. Так, например, за последние пять лет стоимость установок для выработки ветряной и солнечной энергии снизилась почти в 2 раза;

- с конца 2004 г. совокупная мощность используемой солнечной энергии увеличилась более чем на 16 ГВт, энергии ветра - на 250% до 121 ГВт, производство биодизеля увеличилось до 12 млрд. л, производство этанола удвоилось и составило 67 млрд. л в год<sup>9</sup>.

Тем не менее, на сегодняшний день совокупная доля ВИЭ в энергетическом балансе мира все еще очень мала. По данным Международной энергетической организации, доля ВИЭ в мировом суммарном потреблении не превышает 13,5%. Представим сравнительный анализ долей различных источников энергии в мировом суммарном потреблении (рис. 1).

По более оптимистичным данным<sup>10</sup>, вклад ВИЭ в мировое потребление первичных энергетических ресурсов составил на 2008 г. около 20%.

Рассмотрим перспективы развития таких традиционных ВИЭ в мире, как геотермальная энергия, солнечная энергия, энергия ветра и энергия биомасс.

Геотермальная энергия - это физическое тепло глубинных слоев Земли, имеющих температуру, превышающую температуру воздуха на поверхности. Из недр Земли постоянно поступает тепловой поток, интенсивность которого составляет около 0,03 Вт/м<sup>2</sup><sup>11</sup>. Несмотря на то,

что использование геотермальной энергии в мире ежегодно растет, доступность на рентабельных геотермальных месторождениях сравнительно невелика.

Представим сравнительный анализ использования геотермальной энергии в мире за 2000-2008 гг. (рис. 2).

В настоящее время консолидированная мощность геотермальных электростанций составляет 10,5 ГВт, а мощность геотермального теплоснабжения - 21 ГВт. Так, прирост мощностей геотермальной энергии в мире за период с 2000 по 2008 г. составил 2,297,4 ГВт, а среднегодовой прирост - 9,279,2 ГВт (см. рис. 2).

По прогнозам специалистов, суммарная мощность известных гидротермальных месторождений может составить к 2030 г. 60 ГВт, или 4% мирового энергетического баланса. Анализируя рост доли геотермальной энергии в мировом энергетическом балансе в динамике до 2040 г., получили данные, согласно которым использование мощностей геотермальных источников будет неизменно сокращаться с 8% в 2010-2020 гг. до 6% в 2030-2040 гг.

Солнечная энергетика сегодня развивается в ряде стран очень быстрыми темпами, ведутся разработки по введению в эксплуатацию и увеличению числа солнечных тепловых электростанций. В США на сегодняшний день уже работают семь солнечных электростанций общей мощностью 354 МВт.

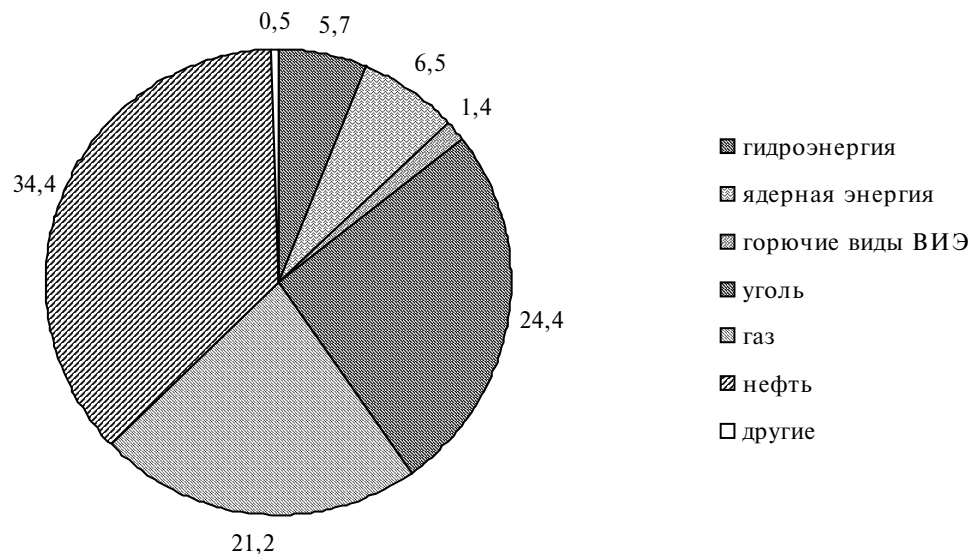


Рис. 1. Доли ВИЭ в мировом суммарном потреблении энергии

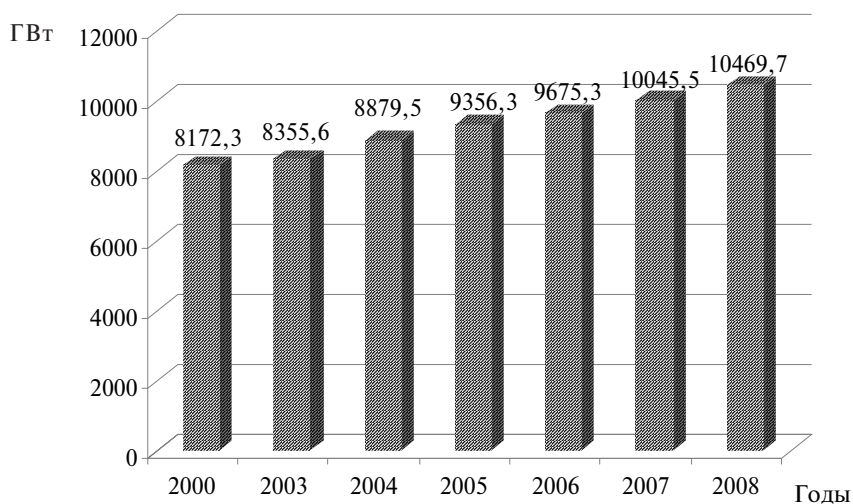
Источник. Составлено автором по данным Отчета Международной энергетической организации (IEA) о состоянии ВИЭ в мире за 2009 год. Режим доступа: [www.iea.com](http://www.iea.com).

<sup>9</sup> Отчет об использовании ВИЭ 2009.

<sup>10</sup> Там же.

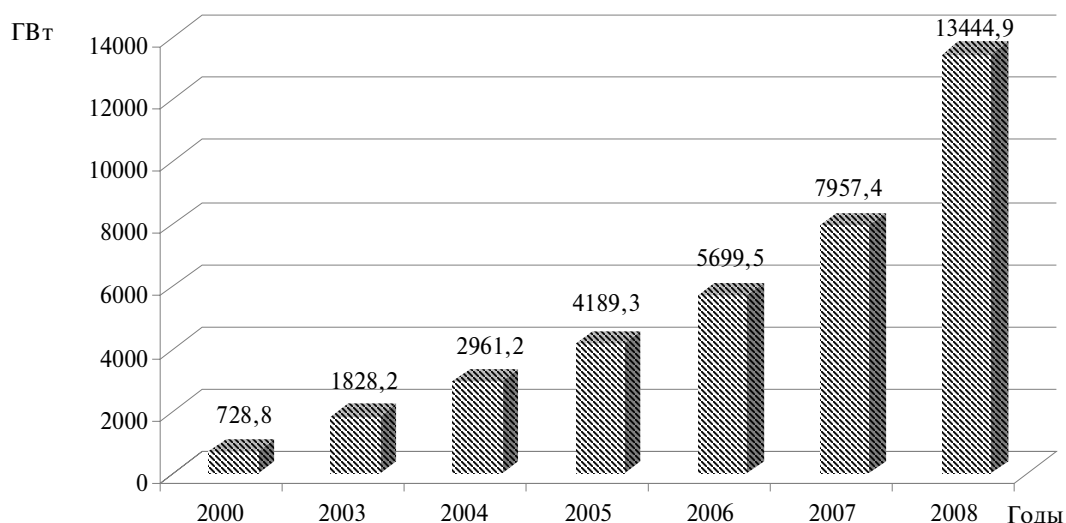
<sup>11</sup> Там же.

Представим сравнительный анализ использования солнечной энергии в мире за 2000-2008 гг. (рис. 3).



**Рис. 2. Сравнительный анализ использования геотермальной энергии в мире за 2000-2008 гг.**

*Источник.* Составлено автором по данным статистического обозрения “Бритиш Петролиум” за 2009 г. Режим доступа: <http://www.bp.com>.



**Рис. 3. Сравнительный анализ использования солнечной энергии в мире за 2000-2008 гг.**

*Источник.* Составлено автором по данным статистического обозрения “Бритиш Петролиум” за 2009 г. Режим доступа: <http://www.bp.com>.

В результате анализа роста доли солнечной энергии в мировом энергетическом балансе в динамике до 2040 г. получены данные, согласно которым доля мощности солнечного теплоснабжения составит 7% к 2040 г., а доля солнечного электроснабжения - 15%, соответственно.

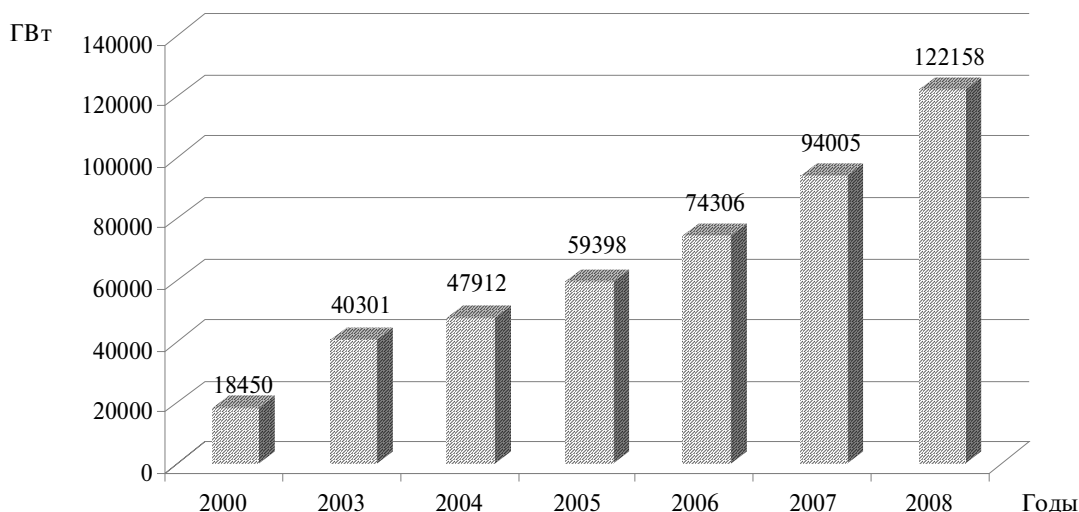
В 2003 г. мировая консолидированная мощность ветроэнергетических установок составляла 1828,2 ГВт, а в 2005 г. уже около 4,189 ГВт. Так, прирост мощностей энергии в мире за период с 2000 по 2008 г. составил 103,708 ГВт, а среднегодовой прирост - 65,218 ГВт. В Европе рынок тоже рос с темпом 22% в год. По недавним прогнозам Европейской ветроэнергетической ассоциации, мощность ВЭУ в Европе достигнет уров-

ня 75 ГВт к 2010 г., а к 2020 г. - 180 ГВт<sup>12</sup>. Если прогноз ЕВА сбудется, 5,5% - в 2010 г. и 12% в 2020 г. доля вырабатываемой в Европе энергии будет обеспечиваться за счет мощностей ВЭУ.

Представим сравнительный анализ использования энергии ветра в мире за 2000-2008 гг. (рис. 4).

В рамках настоящего исследования наибольшее внимание хотелось бы уделить использованию биомассы в качестве ВИЭ. Биомасса довольно широкое понятие, в него входят и отходы деревообрабатывающей промышленности, и сельскохозяйственные отходы, и твердые быто-

<sup>12</sup> Официальный сайт Европейской ветроэнергетической ассоциации. Режим доступа: <http://www.ewea.org>.



**Рис. 4. Сравнительный анализ использования энергии ветра в мире за 2000–2008 гг.**

*Источник.* Составлено автором по данным статистического обозрения “Бритиш Петролиум” за 2009 г. Режим доступа: <http://www.bp.com>.

вые отходы, и жидкие стоки, и различные промышленные органические отходы<sup>13</sup>. Леса – основной источник сосредоточения биомассы. По площади лесов на первом месте в мире находится Россия (850 млн. га), а на втором месте Бразилия (545 млн. га). На сегодняшний день активное строительство котельных, работающих на биомассе, ведется в Швеции, Дании, Германии, Франции и Австралии.

Но наибольший интерес в последнее время в мире уделяется производству жидкого биотоплива, особенно этанола. К основным достоинствам биоэтанола (этилового спирта, полученного из растений) относятся меньшее количество парниковых газов и твердых частиц в выхлопе, более высокое октановое число и, конечно, возобновляемость его составляющих. Основным сырьем для производства этанола являются сахарный тростник и кукуруза, что не исключает использования других культур. Крупнейшим в мире производителем биоэтанола является Бразилия<sup>14</sup>.

Биодизель (дизельное топливо) изготавливают из жиров растительного или животного происхождения. Сырьем для биодизеля является рапсовое, соевое и пальмовое масло. Биодизельные технологии достаточно активно развиваются в Европе и США.

Еще один перспективный вариант – биогаз. Его можно получить из любого вида биомассы, даже из самых “грязных” отходов (в том числе

продуктов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных).

Крупнейшим производителем этанола являются Бразилия. Производство данного вида ВИЭ обеспечивает около 13% от общих потребностей в энергоресурсах и 19% потребности в жидком топливе. Вторая страна по производству этанола – США. По планам развития отрасли, предполагающим увеличение уровня производства этанола в ближайшие несколько лет в 3 раза, уровень потребления этанола к 2015 г. составит 19 млн. м<sup>3</sup>.

Так, прирост использования этанола в мире за период с 2000 по 2008 г. составил 26,251 млн. л, а среднегодовой прирост – 134,699 млн. л (рис. 5). Производство электроэнергии из биомассы в 2007 г. составило 45,7 ТВт<sup>15</sup>, т.е. 12% всей энергии, производимой ВИЭ.

Таким образом, можно заключить, что процесс развития ВИЭ в мире идет очень динамично, благодаря активной поддержке правительств и международных организаций. Для стимулирования стратегического развития ВИЭ в разных странах правительствами используются различные меры:

- льготные тарифы на энергию, полученную с помощью ВИЭ;
- налоговые льготы для данной отрасли энергетики;
- льготное кредитование и дотационное финансирование.

Кроме того, нельзя не отметить, что законодательство многих стран, участников различных программ по развитию ВИЭ прямо уста-

<sup>13</sup> Попель О.С., Туманов В.Л. Указ. соч.

<sup>14</sup> Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации. Режим доступа: <http://minenergo.gov.ru/activity/vie>.

<sup>15</sup> Отчет об использовании ВИЭ 2009.

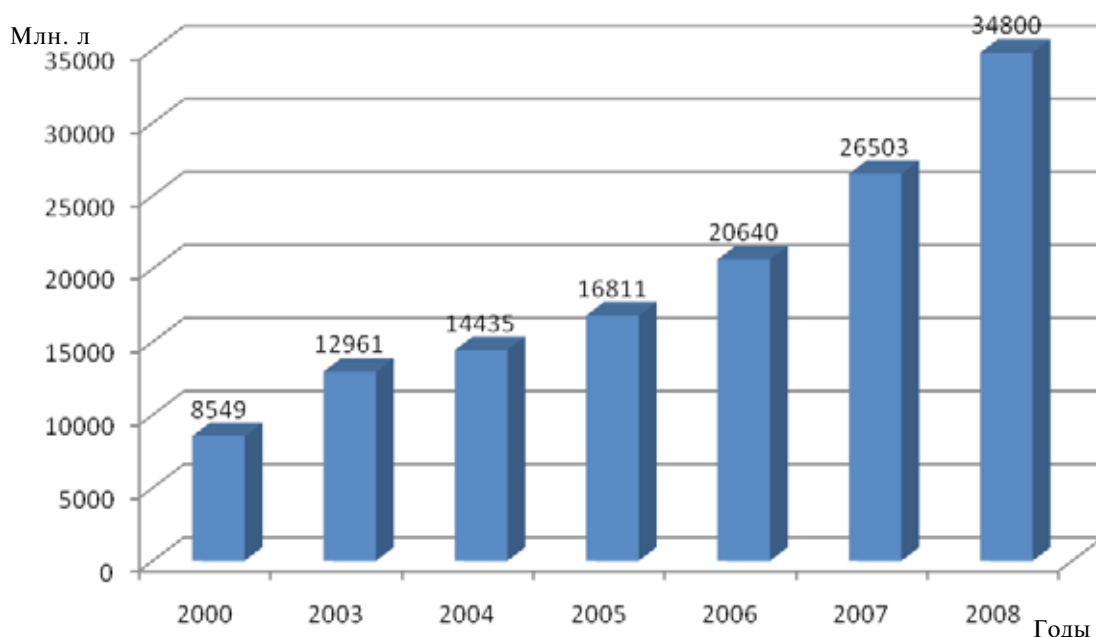


Рис. 5. Сравнительный анализ использования этанола в мире за 2000-2008 гг.

навливает целевые индикаторы тех или иных ВИЭ в доле совокупной энергетики.

Несомненно, такая политика приведет к существенным позитивным результатам и повлечет за собой повышение эффективности ВИЭ уже в ближайшем будущем. По прогнозам специалистов, уровень ВИЭ в доле энергобаланса ЕС достигнет 16,5% в 2010 г., 23,6% - в 2020 г., 34,7% - в 2030 г. и 47,7% - в 2040 г.<sup>16</sup>

Представим прогноз роста доли ВИЭ в мировом энергетическом балансе в динамике до 2040 г. (см. табл. 1).

троэнергии, вырабатываемой в стране с использованием возобновляемых источников, в 2008 г. составила около 1% без учета ГЭС мощностью свыше 25 МВт, а с учетом последних - свыше 17%. Удельный вес производства тепловой энергии, полученной на базе ВИЭ, был около 3%, или около 2000 млн. Гкал<sup>17</sup>.

В “Энергетической стратегии России на период до 2020 года” (далее - Стратегия) вопросам развития возобновляемых источников энергии также крайне мало уделяется внимания.

Таблица 1. Прогноз роста доли ВИЭ в мировом энергетическом балансе, %

Технологии	Годы				
	1996-2001	2001-2010	2010-2020	2020-2030	2030-2040
Биомасса	2	2,2	3,1	3,3	2,8
Большие ГЭС	2	2	1	1	0
Малые ГЭС	6	8	10	8	6
Ветер	33	28	20	7	2
Фотоэлектричество	25	28	30	25	13
Солнечное теплоснабжение	10	16	16	14	7
Солнечное электроснабжение	2	16	22	18	15
Геотермальная	6	8	8	6	4
Морская (приливы, волны)	-	8	15	22	21

Источник. Zervos A., Lius Ch., Schrafer O. Tomorrow's world, Renewable energy world. 2004.V. 7. № 4.

К сожалению, надо отметить, что уровень развития ВИЭ в России намного отстает от уровня развития других стран. Россия обладает огромным потенциалом ВИЭ, но в последние годы государство не уделяло серьезного внимания исследованию и развитию этого вопроса. По данным Министерства энергетики России, доля электр

<sup>16</sup> Попель О.С., Туманов В.Л. Указ. соч.

Согласно Стратегии, основными целями использования возобновляемых источников энергии и местных видов топлива в России являются:

- сокращение потребления невозобновляемых энергетических ресурсов;
- снижение экологической нагрузки от топливно-энергетического комплекса;

<sup>17</sup> Официальный сайт Министерства энергетики...

- обеспечение децентрализованных потребителей и регионов с дальним и сезонным завозом топлива;

- снижение расходов на дальнепривозное топливо.

Еще уже обосновывается в Стратегии необходимость развития возобновляемой энергетики, а именно:

- обеспечение устойчивого тепло- и электроснабжения населения и производства в зонах децентрализованного энергоснабжения, в первую очередь в районах Крайнего Севера и приравненных к ним территориях;

- обеспечение гарантированного минимума энергоснабжения населения и производства в зонах централизованного энергоснабжения, испытывающих дефицит энергии, предотвращение ущерба от аварийных и ограничительных отключений;

- снижение вредных выбросов от энергетических установок в городах и населенных пунктах со сложной экологической обстановкой, а также в местах массового отдыха населения.

8 января 2009 г. подписано Распоряжение Правительства об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергоэффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 г. Согласно этому распоряжению, доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в совокупном балансе и потреблении электроэнергии страны (за исключением гидроэлектростанций установленной мощностью

Правительством РФ предполагается предпринять ряд мер, направленных:

- на совершенствование системы государственного управления (в том числе развитие системы целевых показателей, статистической отчетности, разработка схемы размещения генерирующих объектов электроэнергетики на основе использования ВИЭ, создание различных стимулов для малого бизнеса);

- формирование конкурентных условий для производителей электроэнергии на основе ВИЭ по сравнению с производителями электроэнергии из ископаемых видов органического топлива, в том числе через введение субсидий и надбавок для генерирующих компаний, использующих ВИЭ;

- совершенствование инфраструктуры для обеспечения развития производства энергии из ВИЭ, включая НИОКР, создание экспертно-консалтинговой сети, просвещение населения и т.п.<sup>18</sup>

Указанные темпы роста, с той точки зрения, что в настоящее время с использованием ВИЭ ежегодно в России вырабатывается не более 8,5 млрд. кВт·ч электрической энергии (это составляет менее 1% от общего объема ее производства), можно было бы признать удовлетворительными, но, обратившись к аналогичным планам других стран мира, можно сделать неутешительные для российской стратегии ВИЭ выводы.

Приведем целевые индикаторы развитых и развивающихся стран мира по использованию ВИЭ (табл. 2).

**Таблица 2. Избранные целевые индикаторы по использованию ВИЭ в мире**

Страна	Стратегические цели развития ВИЭ
Страны ЕС	Довести к 2030 г. вклад ВИЭ в энергобалансе до 30-40%
Австралия	Довести к 2020 г. производство ВИЭ до 45 ТВт/ч электроэнергии
Бразилия	Постепенно повышать уровень ВИЭ в энергобалансе к 2020 г.
Пакистан	Доля ВИЭ 10 % в суммарном энергопотреблении к 2012 г.
Китай	Довести к 2010 г. вклад энергогенерирующих мощностей ВИЭ до 10% и вклад в суммарное энергопотребление до 10%
Самоа	Доля ВИЭ - 20 % в суммарном энергопотреблении к 2011 г. и 50% - к 2020 г.
Индия	Обеспечить к 2012 г. 10%-ный рост энергогенерирующих мощностей на ВИЭ (более 14ГВт)
Япония	Обеспечить к 2020 г. энергогенерирующие мощности на ВИЭ на уровне более 14ГВт и 53 ГВт к 2030 г., соответственно
Южная Корея	Доля ВИЭ - 6,1 % в суммарном энергопотреблении к 2020 г. и 11% - к 2030 г.
Шотландия	Доля ВИЭ - 31 % в суммарном энергопотреблении к 2011 г. и 50% - к 2020 г.
Израиль	Доля ВИЭ -10 % в суммарном энергопотреблении к 2012 г.
США и Канада	Производство электроэнергии от 5 до 30%

*Источник.* Составлено автором на основании “Отчета об использовании ВИЭ 2009. Режим доступа: <http://www.ren21.net>.

свыше 23 МВт) должна составить 1,5% - в 2010 г., 2,5% - в 2015 г. и 4,5% - в 2020 г.

Для осуществления государственной политики в сфере расширения использования ВИЭ

<sup>18</sup>Распоряжение Правительства РФ от 8 дек. 2009 г. “Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергоэффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года”.

Как можно увидеть из табл. 2, планируемый рост доли ВИЭ в энергобалансе России в 4,5% к 2020 г. является как минимум недостаточным по сравнению с амбициозными планами других стран, в том числе и развивающихся.

Также в рамках федеральных целевых программ “Национальная технологическая база на 2007-2011 гг.” и “Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 гг.” планируется привлечение внебюджетных средств с объемом финансирования более 10 млрд. руб. Кроме того, Россия участвует в реализации проекта ЕЭК ООН “Разработки энергетического сектора ВИЭ в Российской Федерации и странах СНГ”, инвестиции в который осуществляются ЕС и составляют 2 млрд. евро.

Но такого объема инвестиций достаточно только для осуществления скромного плана развития ВИЭ, утвержденного Правительством России. Как контраргумент позициям государства в области инвестирования ВИЭ можно привести объемы финансирования ВИЭ в других странах.

Так, в США, стране-лидере по размеру инвестирования в ВИЭ, планируются государственные инвестиции в объеме 150 млрд. долл. в ближайшие 10 лет, в Японии - 12 млрд. долл. за тот же период, в Южной Корее - 36 млрд. долл. до 2012 г., в Австралии - 360 млн. долл. за 6 лет. Показателен для нас будет и пример Болгарии, чьи инвестиции в ВИЭ в ближайшие 7 лет составят 330 млн. долл.

Кроме того, помимо экономического фактора (отсутствия должного инвестирования), барьером для качественно нового развития ВИЭ в России по-прежнему остается отсутствие должной нормативно-правовой базы и четко сформулированной стратегии развития данного энергетического сегмента. До сих пор не принят закон о ВИЭ. По сути, законодательное регулирование данной сферы энергетики ограничивается федеральным законом № 35-ФЗ от 26 марта 2003 г. “Об электроэнергетике” и рядом подзаконных нормативных актов.

На фоне такой неопределенности, экономической и организационной, перспективы развития ВИЭ в России в настоящий момент неутешительны, и это притом, что специалисты сходятся во мнении о возможном лидерстве России на рынке ВИЭ при надлежащей поддержке государства и ускорении темпов развития отрасли. По ряду оценок, потенциал России в части возобновляемых источников энергии оценивается в 360-430 млн. т условного топлива. В настоящее время в России имеются конкурентные технологии, оборудование и опыт его эксплуата-

ции, производственные возможности, проектные и строительные организации, которые способны удовлетворить потребность, в десятки раз превосходящую существующую. К ним относятся:

- геотермальные электростанции и оборудование;
- микро- и малые гидроэлектростанции с оборудованием единичной мощностью от 2 кВт до 1 МВт;
- фотоэлектрические элементы, модули и батареи с КПД 14-15 %;
- биогазовые установки для индивидуальных и фермерских хозяйств, обеспечивающих потребности хозяйства в тепловой и электрической энергии;
- ветроэнергетические установки мощностью до 2 кВт;
- жидкостные и воздушные солнечные коллекторы и системы отопления и горячего водоснабжения на их основе;
- тепловые насосы для теплоснабжения жилых зданий мощностью до 10 кВт и производственных нужд и помещений мощностью до 4 МВт;
- многотопливные энергоустановки мощностью 1,5-3-5-15-20 и 30 кВт.

По прогнозу Министерства энергетики России, политика, проводимая государством сегодня, предусматривает увеличение доли использования ВИЭ (кроме ГЭС мощностью свыше 25 МВт) с 0,9 % в 2008 г. до 1,5% к 2010 г., до 2,5% к 2015 г. и до 4,5 % к 2020 г., что составляет около 80 млрд. кВт·ч выработки электроэнергии с использованием ВИЭ в 2020 г. при 8,5 млрд. кВт·ч в настоящее время. К 2020 г. планируется увеличить долю возобновляемых источников в производстве электроэнергии до 4,5% без учета крупных ГЭС и до 19-20% с учетом последних.

В соответствии с соответствующими оценками структура генерирующих мощностей до 2020 г. будет изменяться следующим образом:

- гидроэлектростанции с 47 млн. кВт (20,6%) до 57-59 млн. кВт (18,3-19,7%), атомные электростанции с 24 млн. кВт (10,5%) до 35-41 млн. кВт (12,1-12,9%), ВИЭ-электростанции (без учета крупных ГЭС) - с 2,2 млн. кВт до 25,3 млн. кВт;
- в структуре потребления топлива на ТЭС будет снижаться доля газа с 69% в 2008 г. до 61-66% в 2020 г. при интенсивном росте доли угля от 26,2% до 30-35%, соответственно. При этом абсолютный объем потребления газа увеличится всего примерно на 10%, а угля - в 1,35-1,75 раза.

Рост производства электрической энергии на ГЭС мощностью более 25 МВт составит от 168 млрд. кВт·ч в 2010 г. до 284 млрд. кВт·ч в 2020 г.<sup>19</sup>

Действительно, ГЭС остаются на сегодняшний день наиболее доступными ВИЭ. Однако

<sup>19</sup>Официальный сайт Европейской ветроэнергетической ассоциации.



возможности данного сектора ВИЭ ограничены, и ресурсы многих ГЭС в России выработаны. Кроме того, не придает уверенности в дальнейшем росте данного вида ВИЭ и ужесточение требований государства в области снижения отрицательного воздействия ГЭС на окружающую среду.

Одним из наиболее перспективных источников альтернативной энергетики в России является производство и применение биотоплива, к которому относятся биоэтанол, биодизель и биогаз.

Перспективы развития биоэнергетики в России в цифрах выглядят следующим образом:

- ежегодная переработка 65 млн. т древесины - стоимость экспорта 3,9 млрд. евро/год;
- газогенерация и пиролиз - 85 млрд. м<sup>3</sup> сингаза на сумму 15 млрд. евро/год;
- производство этанола - потенциальная емкость рынка может составлять около 1,7 млн. т в год, что составляет около 580 млн. долл. в год.

Между тем сегодня на долю России приходится около 1,3% производимого в мире этанола. В нашей стране около 190 спиртовых заводов, производящих пищевой и технический спирт, которые загружены на две трети. Экспорт этанола из России составляет менее 1% от общего объема, произведенного в России продукта.

В заключение сделаем ряд общих выводов и предложений:

- ускоренные темпы развития ВИЭ невозможны без активной государственной поддержки и повышения уровня инвестиций (государственных и частных) в данный сегмент мировой энергетики, а также введения различных мер го-

сударственной поддержки (налоговые преференции, льготные кредиты);

- стратегия, выработанная международным сообществом для развития ВИЭ, является обоснованной, успешной и отвечающей современным требованиям увеличения доли ВИЭ в мировом энергетическом балансе;

- в среднесрочной перспективе при сегодняшних темпах мирового развития ВИЭ смогут составить конкуренцию традиционной энергетике;

- при существующих масштабах добычи нефти, газа и угля в России, а также при сегодняшнем уровне государственного присутствия в вопросах развития ВИЭ Россия вряд ли сможет конкурировать на международном рынке ВИЭ даже в долгосрочной перспективе.

Для преодоления отставания России в развитии ВИЭ необходимо принять ряд неотложных мер:

- разработать и принять федеральный закон "О возобновляемых источниках энергии";

- разработать и принять различные подзаконные акты с обязательным указанием государственных целей в сфере развития ВИЭ, включая мощности, которые планируется развить на базе ВИЭ, и сроки развития таких мощностей;

- обеспечить финансирование программ развития ВИЭ на уровне не менее 7 млрд. руб. в год;

- внести изменения в Стратегию, расширив спектр проблем, на которые направлен развитие ВИЭ. На данный момент приоритетным направлением развития ВИЭ является решение социальных проблем, а использование ВИЭ в связи с их экономической выгодой относится к менее приоритетным направлениям.

*Поступила в редакцию 08.06.2009 г.*