

**ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ НА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ РЕСУРСАХ**

© 2012 Р.И. Хансевяров

кандидат экономических наук

Самарский государственный экономический университет

E-mail: rust1978@mail.ru

Современное состояние энергетики и необходимость разработки энергетических новых технологий, обеспечивающих высокий социальный эффект и минимальное воздействие на окружающую среду, повышение энерговооруженности производства, создание малых и средних хозяйств и предприятий, нуждающихся в автономных источниках энергии, привели к выделению возобновляемых источников энергии в отдельное направление науки и техники.

*Ключевые слова:* энергопотребление, возобновляемые источники энергии, экономические барьеры, ветроэнергетика.

Освоение и развитие энергетики на возобновляемых ресурсах становятся все более актуальными при возрастающем спросе на топливо, особенно на нефть, при росте населения и требований к уровню жизни и изменениях в экологической ситуации на Земле.

Прирост производства энергии трудно обеспечить без использования новых источников энергии, так как при возрастающей потребности в энергии запасы топлива истощаются.

Энергетические программы всех развитых стран содержат, как правило, два основных пункта, направленных на улучшение обеспечения энергией:

- развитие энергетики на возобновляемых источниках энергии;
- повышение эффективности использования производимой и потребляемой энергии.

Экономически оправданная эксплуатация возобновляемых источников энергии возможна только при выполнении двух условий<sup>1</sup>:

- 1) четко понятны и использованы принципиальные преимущества таких источников энергии;
- 2) максимально эффективен весь процесс преобразования возобновляемой энергии в энергоустановках благодаря минимизации потерь и максимизации экономических и социальных показателей.

При совместном выполнении данных двух условий можно проводить сравнительные стоимостные расчеты применительно к конкретной установке и делать экономические оценки.

Невыполнение первого условия приводит, как правило, к технически несовершенным решениям и, как следствие, к низким экономическим показателям.

Для эффективного использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) необходимо следующее:

- осуществить оценку ресурсов и мощности возобновляемой энергии;
- определить временные характеристики возобновляемых источников энергии;
- произвести мониторинг окружающей среды, так как в основе решения об использовании ВИЭ должны обычно лежать результаты многолетних наблюдений в данном районе.

Новой тенденцией развития мировой энергетики является увеличение доли децентрализованного производства электрической и тепловой энергии экологически чистыми электростанциями.

Число крупных экологически опасных электростанций будет сокращаться. Эта тенденция объясняется, с одной стороны, изменением климата и необходимостью выполнения Киотского протокола по снижению выбросов парниковых газов, с другой стороны, увеличением энергетической безопасности регионов и страны в целом вследствие децентрализации поставок топлива и энергии.

На пути развития рынка возобновляемых источников энергии существуют психологический, экономический, технологический, законодательный и информационный барьеры. Экономические барьеры связаны с относительно высокой удельной стоимостью оборудования возобновляемой энергетики.

Внутренний рынок возобновляемых энергоресурсов не развивается из-за низкого платежеспособного спроса и отсутствия законодательства, защищающего права независимых производителей экологически чистой энергии.

Технологические барьеры могут быть преодолены с помощью новых энергетических технологий, которые при их освоении промышленностью повышают конкурентоспособность возобновляемой энергетики на рынке энергоресурсов и способствуют снижению экономических барьеров.

Законодательный барьер связан с отсутствием законодательных и нормативных актов и экономических регуляторов, обеспечивающих свободную поставку и продажу электроэнергии в энергосистему малыми и независимыми производителями энергии, а также с отсутствием рынка и конкуренции между производителями электроэнергии.

Государственная поддержка развития возобновляемой энергетики заключается не в увеличении расходов бюджетных средств, а в создании благоприятных условий производителям и потребителям оборудования, использующим возобновляемые источники энергии.

Различные виды ВИЭ находятся на разных стадиях освоения. Как это ни парадоксально, наибольшее применение получил самый изменчивый и непостоянный вид энергии - ветер.

Суммарная мировая установленная мощность крупных ветроэнергетических установок (ВЭУ) и ветроэнергетических станций (ВЭС), по разным оценкам, составляет от 10 до 20 ГВт. Кажущийся парадокс объясняется тем, что удельные капиталовложения в ВЭУ ниже, чем при использовании большинства других видов ВИЭ. Растет не только суммарная мощность ветряных установок, но и их единичная мощность, превысившая 1 МВт.

Во многих странах возникла новая отрасль - ветроэнергетическое машиностроение. По-видимому, и в ближайшей перспективе ветроэнергетика сохранит свои передовые позиции. На рис. 1 приведена установленная мощность мировой вет-

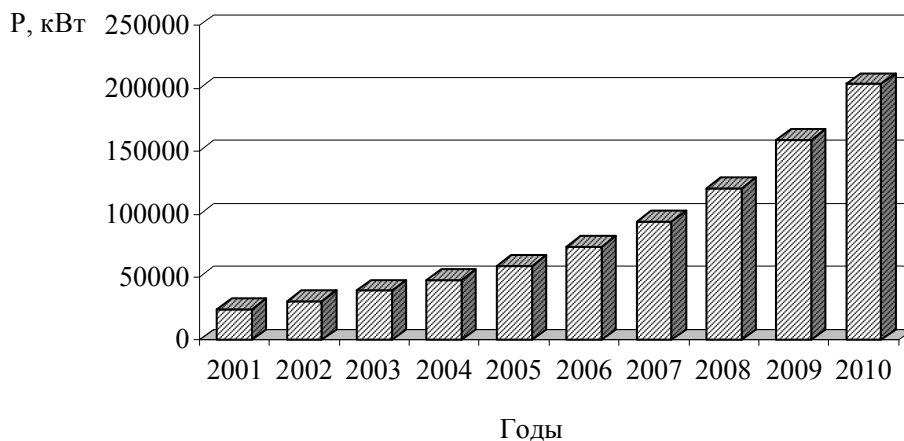


Рис. 1. Установленная мощность мировой ветроэнергетической отрасли

Преимуществом установок по использованию возобновляемых источников энергии является то, что они имеют модульный характер и позволяют вводить в строй малые мощности, наращивая их по мере необходимости.

Для населения, живущего в сельской местности, создание автономных энергоустановок малой мощности, базирующихся на ВИЭ, повышает надежность обеспечения электрической и тепловой энергией, что является решением его социальных проблем.

Однако энергетикой не исчерпывается роль ВИЭ. Они активнейшим и положительным образом влияют на решение трех глобальных проблем человечества: энергетики, экологии, продовольствия.

роэнергетической отрасли по состоянию на начало 2010 г.

Темп роста ветроэнергетики в 2009 г. составил 31,7 %, что является самым высоким показателем с 2001 г. Продолжается тенденция по удваиванию мощности ветроэнергетической отрасли каждые три года<sup>2</sup>.

Годовая выработка электроэнергии всеми ветротурбинами, установленными в мире к концу 2010 г., составляет 340 ТВт·ч, что соответствует общему электропотреблению Италии - страны, по своему экономическому развитию занимающей 7-е место в мире, - 2 % мирового потребления электроэнергии.

Установленная мощность ветроэнергетики в мире достигла 159 213 МВт по сравнению с 120 903 МВт в

2010 г.; 93 930 МВт в 2007 г.; 74 123 МВт в 2006 г. и 59 012 МВт в 2005 г.

Китай продолжает выступать в роли “генератора” мировой ветроэнергетики. Этот наибольший ветроэнергетический рынок мира за один год увеличился на 13 800 МВт новых ветроэнергетических мощностей, удвоив, таким образом, свою установленную мощность четвертый год подряд.

США сохранили свое лидерство по показателю общей установленной мощности.

Китай занял 2-е место, лишь немного опередив Германию, в обеих странах установленные мощности национальной ветроэнергетики достигают около 26 000 МВт.

На долю Азии приходится больше всего новых ветроагрегатов, введенных за прошедший год (40,4 %), за ней следует Северная Америка (28,4 %), Европа опустилась на 3-е место (27,3 %). Страны Латинской Америки показали за 2010 г. стремительный рост ветроэнергетики, более чем в 2 раза увеличив количество ветроагрегатов, в основном благодаря Бразилии и Мексике.

Общая установленная мощность мировой ветроэнергетики в течение 2012 г. превысит показатель в 200 000 МВт.

Учитывая ускоренное развитие и дальнейшее улучшение политики в области развития ветроэнергетики, можно утверждать, что к 2020 г. реальным является достижение мировой ветроэнергетикой 1 000 000 МВт установленной мощности.

Правительством Канады установлена цель к 2015 г. производить 10 % электроэнергии из энергии ветра. Германия планирует к 2020 г. производить 20 % электроэнергии из энергии ветра. Европейским союзом установлена цель: к 2010 г.

установить 40 000 МВт ветрогенераторов, а к 2020 г. - 180 000 МВт. В Испании к 2012 г. будет установлено 20 000 МВт ветрогенераторов.

В Китае принят Национальный план развития. Планируется, что установленные мощности Китая должны вырасти до 5 000 МВт к 2012 г. и до 30 000 МВт к 2020 г.

Индия к 2012 г. увеличит свои ветряные мощности в 4 раза в сравнении с 2005 г. К 2012 г. будет построено 12 000 МВт новых ветряных электростанций.

Новая Зеландия планирует производить из энергии ветра 20 % электроэнергии.

Великобритания планирует производить из энергии ветра 10 % электроэнергии к 2010 г.

Египет планировал к 2010 г. установить 850 МВт новых ветрогенераторов.

Япония планировала к 2010-2011 гг. увеличить мощности своих ветряных электростанций до 3000 МВт.

Международное энергетическое агентство International Energy Agency (IEA) прогнозирует, что к 2030 г. спрос на ветрогенерацию составит 4800 ГВт.

Темп роста рынка новых ветротурбин составил 42,1% и достиг показателя в 38 312 МВт по сравнению с 26 969 МВт в 2008 г., 19 808 МВт в 2007 г. и 15 111 МВт в 2006 г. Темп роста рынка новых ветротурбин представлен на рис. 2. Десять лет назад объем рынка новых ветротурбин составлял всего 4 ГВт, т.е. одну десятую рынка 2009 г.

Темпы роста ветроэнергетического сектора демонстрируют взаимоотношение между показателями по новой установленной мощности за прошедший год и установленной мощности за

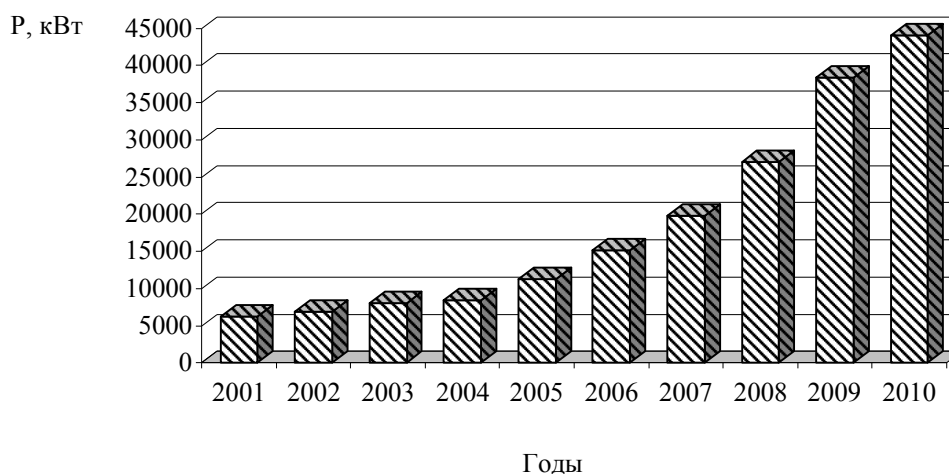


Рис. 2. Темп роста рынка новых ветротурбин

предыдущие годы. Так, начиная с 2004 г. среднегодовые показатели темпа роста ветроэнергетики постоянно повышаются, достигнув в 2009 г. наивысшего показателя с 2001 г. - 31,7 % по сравнению с 29,0 % в 2008 г., 26,6% в 2007 г., 25,6 % в 2006 г. и 23,8 % в 2005 г.

Впервые на долю Европы пришлось менее половины установленной мощности: за предыдущие годы доля Европы сокращалась с 65,5 % в 2006 г. до 61 % в 2007 г.; с 54,6 % в 2008 г. и до 47,9 % в 2009 г. Еще 5 лет назад Европа доминировала на мировом рынке ветротурбин - на ее долю приходилось 70,7 % всех новых введенных мощностей. Однако в 2009 г. этот показатель составил всего 27,3 %, что позволяет говорить уже о 3-м месте в мировом ранге (2008 г. - 32,8%), сразу же после Северной Америки (28,4 % в 2009 г. по сравнению с 32,6 % в 2008 г.).

Новым лидером среди континентов стала Азия, на долю которой приходится 40,4% от введенных в мире новых ветроэнергетических мощностей (31,5 % в 2008 г.).

Скромный вклад в увеличение ветроэнергетических мощностей в мире внесли Латинская Америка (этот показатель возрос с 0,6 до 1,5 %) и Африка (постоянно на уровне 0,5 %).

Оба континента смогли значительно увеличить свои показатели по введенным новым ветроэнергетическим установкам, в частности Латинская Америка до 1,5 % (2008 г. - 0,4 %) и Африка - 0,4 % (2008 г. - 0,3 %). На рис. 3 показаны

реализованным и не подключенным к энергосети ветроустановкам в сочетании с другими возобновляемыми источниками энергии.

Ветроэнергетика, на наш взгляд, должна развиваться в двух направлениях:

- системная ветроэнергетика;
- автономные ветроэнергетические установки.

Например, Австралия поставила перед собой цель по достижению к 2020 г. ежегодной выработки электроэнергии в объеме 45 000 МВт·ч за счет ВИЭ. Как ожидается, разделение отрасли на системный и автономный секторы будет способствовать привлечению новых инвестиций и ускорению темпов роста национальной ветроэнергетики.

Только развитие системной ветроэнергетики не решит всех проблем с энергообеспечением населения РФ, так как возникают сложности с управлением энергосистемой, если присоединенная мощность ветроэлектрических станций превысит 10 % от мощности системы, - это, во-первых, а во-вторых, остаются проблемы с передачей вырабатываемой энергии потребителям.

Нет смысла вырабатывать электроэнергию, если ее трудно передавать или же передача будет сопровождаться большими потерями в связи с изношенностью распределительных сетей.

Опыт большинства стран мира свидетельствует о пользе и немаловажной роли энергии ветра в энергетическом балансе.

В настоящее время 95 стран мира имеют ВЭС в структуре электроэнергетики; в 43 странах мира

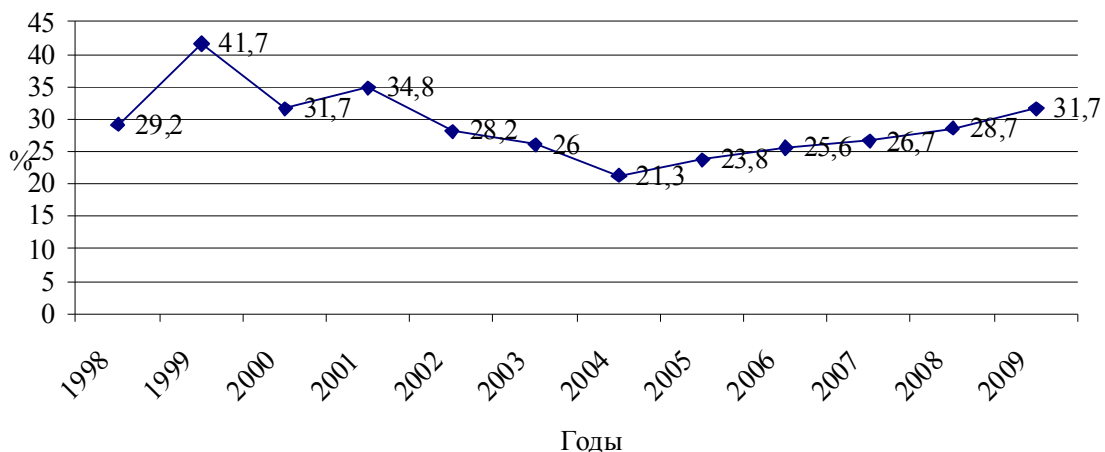


Рис. 3. Среднегодовые показатели темпа роста ветроэнергетики

среднегодовые показатели темпа роста ветроэнергетики по состоянию на конец 2009 г.

В случае отсутствия или неудовлетворительного развития распределительных сетей ключевая роль должна принадлежать малым, децент-

ральным национальным программам развития ветроэнергетики с установкой сотен и тысяч мегаватт мощности в ближайшей и среднесрочной перспективе.

Данные программы, как правило, сопровождаются развитием собственной базы ветростроения,

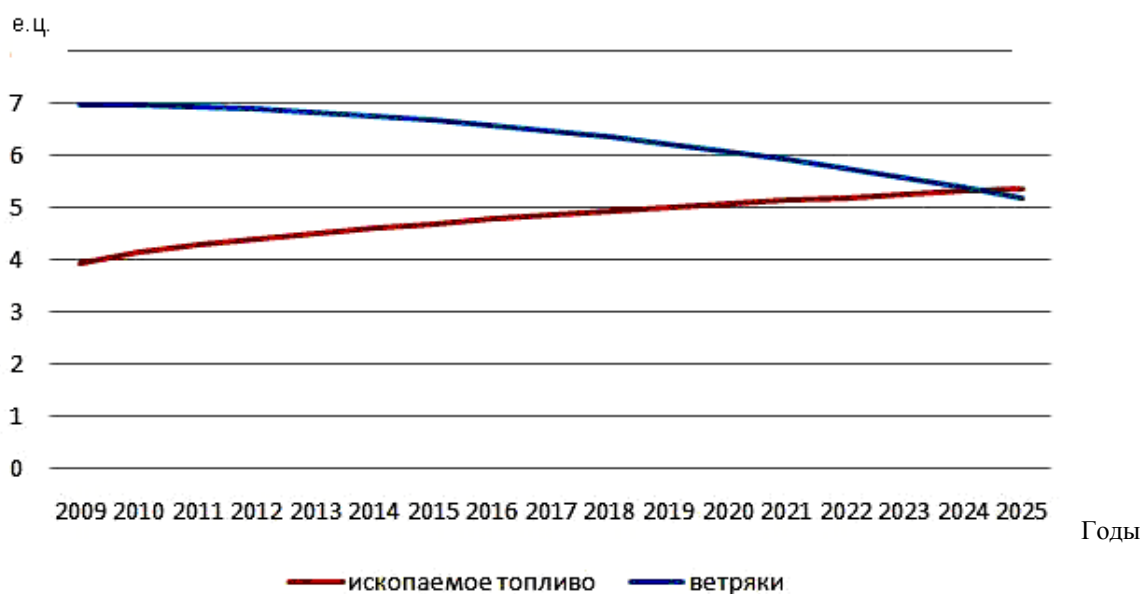


Рис. 4. Прогноз изменения цен за 1 кВт·ч

что позволяет снизить стоимость оборудования и электроэнергии. В снижении стоимости оборудования, равно как и стоимости электроэнергии, достигнут значительный прогресс. По данным исследований ветроэнергетики США, ожидается дальнейшее снижение стоимости электроэнергии от ветроустановок на 30 % за счет повышения их эффективности в преобразовании энергии ветра.

Опыт эксплуатации показывает, что в настоящее время наиболее экономичными являются ветроустановки в диапазоне мощностей 100-350 кВт<sup>3</sup>.

Мировое развитие ветроэнергетики характеризуется непрерывным возрастанием установленной мощности ветроустановок (ВУ).

Если в начале 1980-х гг. основу парка ВУ составляли машины мощностью 20-30 кВт, то уже в 1995-м их мощность увеличилась до 500-600 кВт, сегодня ведущие мировые производители выпускают ВУ мегаваттного класса (1-1,6 МВт).

Одновременно увеличивается и часть годового производства электроэнергии на 1 кВт установленной мощности, что до 1980 г. для среднегодового ветра 6 м/с не превышала 500 кВт/год, а в 2000 г. она уже составляла 1000-3000 кВт/год. Рост этого показателя достигнут за счет улучшения характеристик ВУ и применения высоких башен (до 80 м).

Бесспорно, что с ростом объемов производства снижается и самый важный технико-экономический показатель - стоимость 1 кВт установленной мощности. Комплексным показателем эффективности ветроэнергетики является цена электроэнергии, вырабатываемой ВЭС.

Высокая цена на электроэнергию вызвана ростом удельных капитальных затрат на ветроустановку - 3000-4000 долл./кВт против 2000-2200 долл./кВт для угольной станции и 1600-1800 долл./кВт для газотурбинной.

Однако с ростом производства ветроустановок их себестоимость падает, в то время как цена ископаемого топлива в среднесрочной перспективе растет. По прогнозам, цена 1 кВт·ч, произведенного ветрогенераторами, сравняется с ценой 1 кВт·ч, произведенного из ископаемого топлива, к 2025 г. (рис. 4).

Таким образом, данный экологически чистый и возобновляемый вид энергетики в ближайшем будущем станет одним из главных источников удовлетворения энергетических потребностей мирового сообщества.

Большинство источников энергии так или иначе загрязняют или изменяют природные условия. Лишь солнце и ветер как источники энергии не вносят практически никаких нарушений.

В соответствии с вышесказанным получается, что использование ветроэнергетических установок малой мощности (1-10 кВт) для энергоснабжения потребителей таковой является весьма актуальной проблемой.

<sup>1</sup> Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России / П.П. Безруких [и др.]. СПб., 2002.

<sup>2</sup> World Wind Energy Association WWEA // World Wind Energy Report 2009. 2010. March.

<sup>3</sup> Безруких П.П. Использование энергии ветра. Техника, экономика, экология. М., 2008.