

Современные тенденции развития мировой энергетики

© 2011 Р.И. Хансевяров

кандидат экономических наук

Самарский государственный экономический университет

E-mail: rust1978@mail.ru

Проблема обеспечения энергией всегда была актуальной задачей в развитии общества. По данным МАГАТЭ, современное мировое сообщество использует энергию в громадных масштабах и размеры энергопотребления возрастают с колоссальной скоростью. В последнюю четверть века человечество расходует энергии в 2 раза больше, чем за всю предшествующую историю. Рост населения и стремительное развитие мировой экономики приводит к тому, что миллионы людей в развивающихся странах постепенно познают преимущества образа жизни, предполагающего постоянный рост потребления энергии.

Ключевые слова: экономическое развитие, ресурсообеспеченность, энергоэкологический кризис, энергопотребление.

В современном стремительно развивающемся мире обозначены главные пять проблем: бедность населения, изменение климата, загрязнение окружающей среды, рост потребления энергии и истощение запасов ископаемого топлива.

К концу XX в. природоразрушающий тип экономического развития, не учитывающий экологические и социальные издержки хозяйственной деятельности, показал свою несостоятельность.

Одним из ключевых вопросов текущего столетия станет энергетическая проблема. Несмотря на то, что в течение ближайших нескольких десятилетий населению планеты, согласно многочисленным прогнозным оценкам, не угрожает энергетический голод, наиболее эффективные с экономической точки зрения месторождения органического топлива по мере разработки постепенно истощаются. При этом вовлечение в хозяйственный оборот новых месторождений, являющихся, как правило, более сложными и дорогими для разработки по техническим причинам и в большинстве случаев находящихся на значительном удалении от центров энергопотребления, требует значительных капиталовложений на всех этапах: начиная с геологоразведочных работ и заканчивая транспортировкой добытого топлива для потребления.

История развития общества - это и история энергетики, причем первыми источниками энергии для преобразовательной деятельности человека были именно возобновляемые источники энергии - мускульная сила животных, ветер, реки, приливы. Затем развивались запасы ископаемого топлива и, в частности, ядерного горючего.

Постоянно растущие потребности в энергии так или иначе удовлетворялись за счет вовлече-

ния новых ресурсов, совершенствования технологии переработки топлива, совершенствования потребления.

Когда казалось, что перспективы ставшей традиционной энергетики на ископаемом топливе (именно оно в настоящее время является основным источником энергии) достаточно устойчивы, в нарастающем темпе стали проявляться связанные с ней негативные эффекты: тепловое, химическое, радиоактивное загрязнение среды в сочетании с быстрым уменьшением легкодоступных запасов топлива, особенно нефти, газа, высококачественного угля.

Появились новые, во много раз более экономичные способы переработки урана, возможность создания термоядерных установок, которые должны позволить решить проблему снабжения человечества энергией на тысячелетия, но это не снимет проблем хранения отходов, возможных аварий энергетических гигантов.

Представить энергетические ресурсы мира и судить о возможной роли в энергообеспечении возобновляемых и невозобновляемых источников энергии можно на основе количественной оценки имеющихся ресурсов энергии на Земле. Количественные оценки мировых запасов конкретных видов энергоресурсов, приводимых в разных литературных источниках, в значительной мере расходятся, однако порядок цифр и удельные соотношения различных энергоресурсов примерно совпадают.

Природные ресурсы - самый древний производственный фактор. Частью природных ресурсов являются энергоресурсы: нефть, уголь, газ, гидроресурсы.

Энергоресурсы в природе распределены неравномерно. В результате этого различные страны, регионы имеют разную ресурсообеспечен-

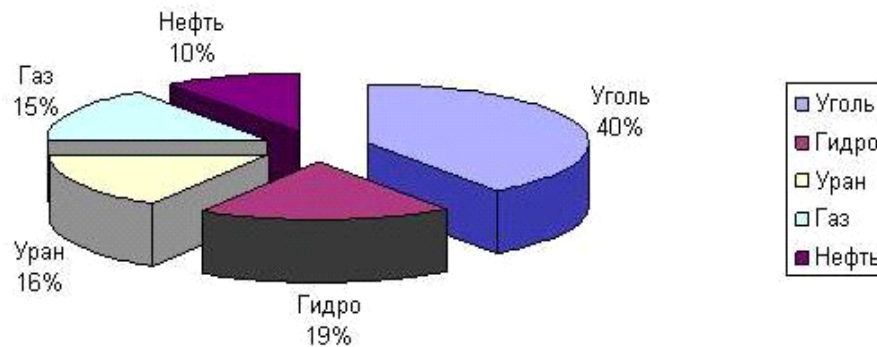


Рис. Основные ресурсы мировой энергии

Источник: Байков Н., Безмельницова Г., Гринкевич Р. Перспективы развития мировой энергетики до 2030 г. // Мировая экономика и международные отношения. 2007. № 5. С. 5.

ность, т.е. различное соотношение между величиной природных ресурсов и эффективностью их использования.

В начале XXI в. стало очевидным, что природа планеты служит человечеству источником не только природных ресурсов для производства товаров и услуг, но и природных благ, не являющихся в прямом смысле ресурсами, но необходимых не в меньшей степени для жизни человека. Если ценность природных ресурсов можно определить и выразить в денежной форме, поскольку она входит в стоимость произведенных товаров и услуг, то ценность чистого воздуха, природных ландшафтов, экосистем и природных комплексов выразить в денежном эквиваленте практически невозможно.

Развитие цивилизации сопровождалось постоянным ростом вовлечения в оборот различных ресурсов. На какой бы ступени исторического развития ни находилось общество, производство материальных благ должно обеспечивать потребности человека. Процесс производства одновременно предполагает и процесс потребления. Дары природы образуют природные ресурсы, которые после их изъятия из окружающей среды становятся сырьем для различных отраслей материального хозяйства. Природные ресурсы играют значительную роль в экономике любого государства. Обеспеченность природными ресурсами является одним из важнейших экономических показателей, характеризующих экономическое положение государства.

Одной из самых сложных и ответственных проблем, с которыми столкнулось человечество, является проблема исчерпаемости и возобновляемости природных ресурсов.

В XX в. произошел качественный скачок в потреблении минерально-органического сырья. Важность энергоресурсов для экономического развития любой страны и вообще для ее жизне-способности велика и очевидна.

Как утверждают видные американские экономисты П.А. Самуэльсон и В.Д. Нордхаус, ничто другое не может так быстро привести в состояние хаоса и нищеты современную промышленную экономику, как истощение запасов топлива для энергоемких факторов производства¹.

Среди топливных минеральных ресурсов первое место принадлежит углю, ресурсы которого периодически оцениваются на сессиях Мировой энергетической конференции – крупнейшей в мире неправительственной организации по энергетическим проблемам, которая была создана в 1924 г. и сегодня объединяет 80 стран (не так давно она была переименована в Мировой энергетический совет).

Последняя оценка ресурсов угля была дана в 1984 г. на сессии Международного геологического конгресса. Согласно ей, общие угольные ресурсы в мире насчитывают 14 810 млрд. т, причем 60 % из них приходится на каменный уголь (9440 млрд. т), а 40 % – на бурый (5370 млрд. т). На долю уже разведанных запасов приходится только 8 % (1239 млрд. т).

Анализ географии угольных запасов позволяет установить, что значительная часть мировых угольных ресурсов сконцентрирована всего в 10 крупнейших бассейнах. В настоящее время коэффициент отдачи для угля шахтной добычи составляет 45 % (открытой – 85 %), для нефти – 35 %, газа – 80 %. При этом коэффициент использования уже добытых энергоресурсов составляет около 1/3, в том числе при сжигании угля 20 %, нефти – 24 %, природного газа – 48 %².

Какие энергоресурсы позволят человечеству комфортно прожить на Земле еще 250-300 лет? Решить эту задачу можно методом системного анализа 7 видов энергетики, с учетом следующих коэффициентов полезного действия (КПД) отдельных укрупненных процессов:

η_1 – КПД добычи энергоносителя;

- η2 - КПД транспорта энергоносителя;
- η3 - КПД преобразования энергоносителя;
- η4 - КПД транспорта полезной энергии;
- η5 - КПД использования полезной энергии;
- η_{общ} - общий КПД энергетики

и коэффициента опасности энергетики K_0 , учитывающего ее негативное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу, здоровье и климат планеты.

Рейтинг энергетики (R) достоверно определяется из зависимости³

$$R = \frac{\eta_{общ}}{K_0}.$$

В расчетах ветряной и солнечной энергетики заложены величины коэффициентов полезного действия, достигнутые в 2004-2007 гг. в лабораториях российских, американских, английских и японских ученых.

В 2007 г. в Германии был принят глобальный нормативный экологический прогноз - снизить эмиссию парниковых газов в атмосферу к 2050 г. наполовину, т.е. до 13,7 млрд. т. Сегодня, как известно, существует три главных направления решения этой проблемы:

- сокращение потребностей в энергии или стабилизация роста глобальных мощностей на основе перехода к энергосберегающим способам производства и образа жизни. Опыт Германии, Японии и Южной Кореи показывает, что это возможно при нормальных условиях экономического роста;
- дорогостоящее захоронение CO_2 под землей или в океане, предлагаемое американскими учеными;
- переход от ископаемого топлива к альтернативным экологически чистым источникам энергии с общим потреблением энергии на 12-

Анализ перспективности различных видов энергетики

Вид энергетики	η1	η2	η3	η4	η5	η _{общ}	K_0	R	%
Существующая	0,5	0,6	0,3	0,7	0,5	0,031	0,8	0,038	2,6
Атомная	0,3	0,6	0,4	0,7	0,5	0,025	0,8	0,031	2,2
Термоядерная	0,6	0,8	0,5	0,7	0,5	0,084	0,8	0,10	7,0
Водородная	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6	0,060	0,6	0,10	7,0
Геотермальная	0,6	0,6	0,5	0,7	0,5	0,063	0,8	0,08	5,6
Ветряная	0,8	0,9	0,8	0,7	0,7	0,282	0,2	1,41	0,59
Солнечная	0,8	0,9	0,8	0,7	0,7	0,282	0,2	1,41	100

Результаты расчетов, приведенные в таблице, позволяют утверждать, что будущее энергообеспечения человечества - в приоритетности использования солнечной и ветряной энергетики и ее производных (текущей воды, тепла атмосферы).

Все другие виды энергии грозят необратимым повышением температуры атмосферы Земли в связи с ее ограниченной способностью теплообмена с космосом.

Рейтинговый показатель возобновляемой энергетики может быть в 38 раз больше существующей топливной и в 45 раз больше атомной.

Так как энергетика тесно связана с загрязнением окружающей среды, производством продуктов питания и промышленной продукции, эксплуатацией транспорта, с ростом населения Земли, можно говорить не об энергоэкологической ситуации, а о глобальной техногенной революции 2010-2050 гг. или переходе человечества на солнечный уровень цивилизации.

Основным загрязнителем атмосферы считается углекислый газ CO_2 , эмиссия которого в настоящее время составляет 27 млрд. т, а в 2050 г. теоретически она может достичь 38 млрд. т в год.

50 % меньше, несмотря на рост численности населения на 10-15 %. Без глобальной энергоэкологической революции сокращение энергопотребления такими темпами привело бы к деградации экономики и общества в целом, к краху нашей цивилизации.

Такая теоретическая предпосылка подтверждается и данными доклада ООН "Глобальная экологическая перспектива: окружающая среда для развития человечества", показывающими уменьшение площади суши на душу населения, в том числе пахотных земель (37-39 %), рост ВВП, выбросов CO_2 с 1900 по 2005 г. и стоимости электроэнергии.

При росте стоимости электроэнергии из традиционных энергоисточников (уголь, нефть, газ, уран) стоимость энергии, вырабатываемой из возобновляемых источников, снижается до современной уже сегодня и с разницей в 25 раз в 2025 г., т.е. очевидно, что энергоэкологический кризис определяется в основном экономическими причинами⁴.

Поиск реальных путей преодоления кризиса в краткие сроки (до 2020-2025 гг.) требует от всех государств и международных организаций, ученых мира активного участия в исследованиях, разработках наиболее перспективных устано-

вок в соответствии с законами об альтернативной энергетике.

В связи с Законом сохранения биосферы, который гласит “сколько энергии приходит в биосферу, столько же должно уходить в Космос”, сжигание топлива на 15–45 % должно быть законодательно запрещено во избежание нарушения циркуляции атмосферы. В этом поясе, обладающем максимальным гелиоизлучением, должны быть использованы только гелиоустановки широкого диапазона мощности с сезонными теплоаккумуляторами.

В остальных поясах Земли, за исключением Северного и Южного полюсов, снижение расхода топлива должно быть ограничено в соответствии с условиями поддержания безопасной среднегодовой температуры атмосферы. По оценкам специалистов оказалось, что только за счет извлечения доступной части энергии, постоянно возобновляющейся в Мировом океане путем образования градиентов температур и соленостей, волн, течения, приливов, можно получать примерно в 10 раз больше энергии, чем сейчас дают ежегодно “сжигаемые” 10 млрд. т условного топлива, но ведь есть еще собственное излучение Солнца, есть ветры, есть глубинное тепло Земли.

Даже активные сторонники опережающего развития ядерной энергетике в своих прогнозах на конец XXI в. “отдают” возобновляемой энергии не менее 18 % общего потребления, а это примерно столько, сколько сейчас человечество получает за счет ископаемого топлива.

Стремительное удорожание ископаемого топлива с 2003 г. стало симптомом развертывания энергоэкологического кризиса начала XXI в., который носит глобальный и длительный характер. Преодоление этого кризиса возможно лишь на основе перехода к новому энергоэкологическому способу производства, реализующему ноосферные принципы.

Конец XX - начало XXI в. характеризуется высоким ростом использования энергии, особенно в быстро развивающихся цивилизациях Китая и Индии.

За 13 лет потребление первичных энергоресурсов увеличилось на 22 %, среднегодовой темп прироста - 1,6 %, на душу населения - 0,2 %. Лидировали в этой гонке энергопотребления Средний Восток и Северная Америка - 4,4 % и 2,7 % прироста, соответственно, Китай - 3,4 % и 2,0 % и Индия - 3,1 % и 1,5 %.

В индустриальных странах потребление энергии увеличивается ежегодно на 3 %, а в развивающихся странах - вдвое больше. В настоящее время около половины мирового потребления

приходится на США, страны Западной Европы и Японии.

Если потребление будет идти такими же темпами, то к 2030 г. 45 % всего потребления энергоресурсов придется на Китай и Индию. Сейчас на эти две страны приходится 45 % потребляемого в мире каменного угля, а в 2020 г. будет потребляться почти 80 % от всего мирового объема потребляемого угля.

Численность населения в мире к 2030 г. может достигнуть 8,2 млрд. чел. против 6,1 млрд. в 2000 г., возрастая примерно на 2–3 % в год. По данным ООН, в 2001–2030 гг. наиболее высокий ежегодный прирост населения - 1,1 % - ожидается в развивающихся странах, более умеренный - 0,4 % - в промышленно развитых.

Рост энергопотребления по годам и связь его с численностью населения показывают, что средние годовые темпы роста потребления энергоресурсов, особенно производства электроэнергии, значительно опережает темпы роста численности населения. Так, численность населения планеты с 1950 по 1981 г. возросла в 1,9 раза, а потребление энергетических ресурсов - более чем в 4,3 раза⁵.

Рост населения и стремительное развитие мировой экономики приводят к тому, что миллионы людей в развивающихся странах постепенно познают преимущества образа жизни, предполагающего постоянный рост потребления электроэнергии.

Электроэнергетика - важнейшая часть единого топливно-энергетического комплекса государства, который включает в себя выработку, транспортировку энергетических ресурсов и ее непосредственное применение у потребителей.

Использование электроэнергии в качестве конечного источника энергии в экономике является наиболее эффективным и удобным способом применения энергии вообще. Потребление электроэнергии в промышленно развитых странах за 10 лет выросло на 18,2 %, а в развивающихся странах - на 77,6 %.

Высокие темпы роста потребления электроэнергии в развивающихся странах - один из наиболее ярких показателей индустриализации их экономики, повышения уровня экономического развития. В Китае потребление электроэнергии выросло за последние 10 лет в 2,1 раза.

Удельное энергопотребление зависит не только от уровня жизни и менталитета населения стран, но и от климата, социального строя, развитости инфраструктуры, транспорта, уровня мировой интеграции и ряда других причин. В северных развитых странах (Канада, Норвегия,

Скандинавские страны) сегодня оно достигает 5-6 кВт/чел., в южных развитых (Италия, Франция, Кувейт, ОАЭ, юг США, Австралия) - 3-4 кВт/чел., в среднеразвитых (Египет, Турция, Китай, Северная Америка) - 1-2 кВт/чел., в слаборазвитых (Африка, Пакистан, Индия) - 0,1-0,7 кВт/чел., в среднем по миру - 2 кВт/чел. Этот показатель в постсоветских странах составляет около 2-2,5 кВт/чел.⁶

На рубеже XXI в. бедные страны (в соответствии с резолюцией ООН страны, где доходы каждого жителя менее 3 долл. за один час, считаются бедными) испытывают серьезную нехватку энергии, в особенности электричества.

На сегодня около 1,6 млрд. чел., или четверть населения мира, живут без электричества. Подобные диспропорции в распределении энергии проявляются по-разному. При наличии доступа к коммерческим энергоресурсам повышается уровень жизни.

Согласно докладу о мировых инвестициях в энергетику, опубликованному Международным энергетическим агентством в 2003 г., затраты на обеспечение электричеством 1,4 млрд. чел. к 2030 г. составят 665 млрд. долл., в то время как на все инвестиции на международном уровне за этот же период времени потребуется 9841 млрд. долл.⁷

Бурно развивающаяся мировая экономика требует все больших энергетических затрат, не-

прерывного роста энерговооруженности хозяйств стран мира, повышения доли механизации и автоматизации производства. Если численность населения в условиях современного демографического взрыва удваивается за 40 - 50 лет, то в производстве и потреблении энергии это происходит через каждые 12 - 15 лет. При таком соотношении темпов роста населения и энергетики энерговооруженность лавинообразно увеличивается не только в суммарном выражении, но и в расчете на душу населения.

В настоящее время энергетические потребности человечества обеспечиваются в основном за счет трех видов энергоресурсов: органического топлива, воды и атомного ядра. Однако доминирующим источником энергии по-прежнему остается ископаемое топливо. За счет сжигания топлива в настоящее время производится до 90 % энергии.

¹ Сигов Ю. Кто будет править миром? // Деловая неделя. 2007. 7 дек. С. 121.

² Там же.

³ Там же. С. 9.

⁴ Там же.

⁵ Андрианов В. Мировая энергетика и энергетика России // Экономист. 2001. □ 2. С. 33-34.

⁶ Там же.

⁷ Там же. С. 12.

Поступила в редакцию 05.11.2011 г.