

## Энергия, окружающая среда и экономика

*В выводах 14-го Мирового энергетического конгресса подчеркивается масштаб «трехмерной» проблемы*

У. Кеннет Дэвис

**Н**а 14-м Мировом энергетическом конгрессе обсуждались следующие основные проблемы, связанные с энергетикой: имеется ли в мире достаточно экономически значимых энергетических ресурсов для обеспечения социально-экономических нужд как развивающихся, так и промышленно развитых стран? Для всех ли стран, нуждающихся в энергетических ресурсах, они доступны в нужных формах и по разумным ценам? Предполагается ли в результате ведущихся исследований и разработок появление новых вариантов энергоснабжения и более эффективного использования энергии – и когда можно ожидать их появления в крупных масштабах? Может ли энергия производиться, передаваться и использоваться в экологически приемлемом виде и по ценам, дающим возможность здорового развития экономики?

### Энергоресурсы и энергоснабжение

Следует заявить сразу и очень определенно, что база энергоресурсов не является основной проблемой, требующей решения в обозримом будущем.

**Нефть и природный газ.** На конгрессе было достигнуто общее согласие в отношении высказанного г-ном Буатэ суждения о том, что нефть будет продолжать занимать доминирующее положение

среди энергоресурсов в течение первой половины XXI века. Поставки и использование нефти будут оказывать огромное социальное и экономическое воздействие и без сомнения будут находиться в центре геополитических расчетов, оставаясь в то же время важным фактором, влияющим на окружающую среду.

Хотя мощность открытых месторождений нефти и газа во многих районах невелика, если учитывать темпы их потребления, однако обычно со временем обнаруживаются значительные дополнительные резервы, т.к. считается экономически невыгодным

Г-н У. Кеннет Дэвис – председатель Программного комитета 14-го конгресса МЭК.



Г-н Дэвис был председателем Программного комитета 14-го Мирового энергетического конгресса, проходившего в Монреале, Канада, в сентябре 1989 г. Он – бывший заместитель министра энергетики США, бывший корпоративный вице-председатель Бечтельской группы и бывший вице-президент Национальной инженерной академии США. Будучи консультантом по инженерным вопросам и проблемам управления, он является также профессором инженерной химии в Калифорнийском университете в Лос-Анджелесе, США. Настоящая статья представляет собой адаптацию его заключительной речи на 14-м конгрессе МЭК.

бурить новые скважины более чем за 10 или 15 лет до их разработки. В случаях нехватки национальных ресурсов для обеспечения темпов роста спроса, к услугам покупателей – мировой рынок энергопродуктов, обычно предлагаемых по ценам, складывающимся на конкурентной основе. При этом важно максимально использовать рыночные факторы для установления, с одной стороны, приемлемых цен, а с другой – для обеспечения гарантированных поставок. Вместе с тем значительную поддержку встречают усилия, направленные на конструктивный международный диалог между производителями и потребителями для установления взаимоприемлемых цен.

Продолжается разработка новых технологий поиска и производства нефти и газа. Появляются, в частности, новые технологии для увеличения добычи нефти на используемых месторождениях. Однако их применение иногда связано с большими дополнительными расходами и, во всяком случае, их влияние на темпы добычи нефти невелико.

Продолжаются исследования с целью разработки новых технологий для получения углеводородов по ценам, которые могут стать приемлемыми в ближайшее время или через несколько лет, из таких нетрадиционных источников, как битуминозные пески, сырая нефть, сланцы и, наконец, уголь. Запасы таких углеводородных источников намного превосходят источники обычной сырой нефти и, кроме того, разбросаны в самых различных географических районах. Благодаря им обеспечивается гарантия наличия углеводородов в жидком (и газообразном) виде для удовлетворения необходимых нужд, особенно горючего для транспорта, в течение большей части XXI века.

Велики мировые запасы газа по сравнению с темпами его потребления. Однако для потребителей, удаленных от источников снабжения, важным фактором остается цена транспортировки газа.

**Цены.** Цены на многие энергоносители, такие как газ и уголь, устанавливаются в зависимости от цены на сырую нефть на мировом рынке, и такая практика в обозримом будущем сохранится. Цена сырой нефти в реальном выражении, вероятно, будет постепенно расти в течение ближайшего десятилетия или дольше. Больших или неожиданных скачков цен на нефть не ожидается, хотя такую возможность нельзя исключать. Стабильность и предсказуемость очень важны для стран, не имеющих достаточных собственных энергоресурсов.

В условиях рыночной экономики цены на энергоносители будут расти с целью покрытия расходов на разведку, разработку и промышленное производство топлива в будущем. Если рынку не удастся обеспечить достаточный уровень заинтересованности в такой наценке, результатом может стать более резкое повышение цен по сравнению с ценами, которые могли бы преобладать в противном случае. Свободный рынок и свободная торговля представляются наиболее выгодными для достижения соответствия между спросом и предложением, хотя есть сторонники и контролируемого рынка нефти.

**Запасы урана и синтез.** С точки зрения потенциальной энергии уран намного превосходит ресурсы ископаемого топлива. Энергия урана в современных реакторах очень велика, а известные запасы

урана продолжали увеличиваться, несмотря на очень нестабильный спрос. Использование урана в реакторах-размножителях, достаточно освоенных в ряде стран, характеризуется очень высокими энергетическими показателями. Потенциальная энергия реакции синтеза еще выше, но маловероятно, что синтез найдет практическое применение в течение нескольких будущих десятилетий.

**Запасы угля.** Уголь является достаточно изученным энергетическим ресурсом, имеющим достаточно четкие пределы, по крайней мере по сравнению с нефтью, газом и ураном. Хотя добыча угля может быть и увеличена за счет дополнительных расходов на углубление шахт, разработку более мелких пластов и т.д., его ресурсная база хорошо известна. Важным фактором при использовании угля в национальном и международном масштабах являются расходы на транспортировку и предоставление необходимых средств доставки.

## МЭС

В январе 1990 г. Мировая энергетическая конференция (МЭК) официально приняла новое название – Мировой энергетический совет (МЭС) со штаб-квартирой в Лондоне. МЭС является неправительственной организацией с участием более 80 стран, которая занимается исследованием глобальных энергетических проблем. Раз в три года созываются конгрессы МЭС, следующий назначен на 1992 г. в Мадриде, Испания.

14-й Мировой энергетический конгресс состоялся в Монреале, Канада, 18–22 сентября 1989 г. Как отметил г-н У.Кеннет Дэвис, председатель Программного комитета, в своем выступлении на закрытии конгресса, на технических заседаниях было представлено много современной и ценной информации по широкому спектру важных тем, относящихся к энергетическим проблемам. По его мнению, эта информация представляет особый интерес для многих развивающихся стран с точки зрения технологии и источников технической информации. Он добавил, что на заседаниях было представлено большое количество справочных данных при рассмотрении темы „Энергия завтрашнего дня” в широком контексте энергетических проблем будущего. Далее г-н Дэвис поблагодарил премьер-министра Канады г-на Брайана Малруни за направление участников „по правильному пути” в своем обращении к конгрессу: „В Канаде, – сказал премьер-министр, – мы считаем, что экологическая чувствительность и экономический рост идут рука об руку. Мы больше не можем позволить себе роскоши иметь одно без другого. Но мы считаем также, что если нам приходится иметь и то, и другое, как мы и должны считать, то нам следует изменить наши взгляды – и изменить их кардинально”.

Дополнительную информацию о Конгрессе можно получить в МЭС, 34 St James Street, London, SW1A 1HD, United Kingdom.



### Альтернативные и возобновляемые источники энергии

Нет сомнения в том, что альтернативные и возобновляемые энергетические ресурсы внесут вклад в мировое энергоснабжение. Такие энергетические источники могут найти разнообразное применение в тех условиях, где их использование целесообразно и экономично по сравнению с другими альтернативами. Например, многие развивающиеся страны будут использовать биомассу (дерево и т.д.) и биогаз для обеспечения своих растущих экономических потребностей в течение длительного времени в будущем. В дальнейшем эти возобновляемые ресурсы будут заменяться более традиционными источниками энергии.

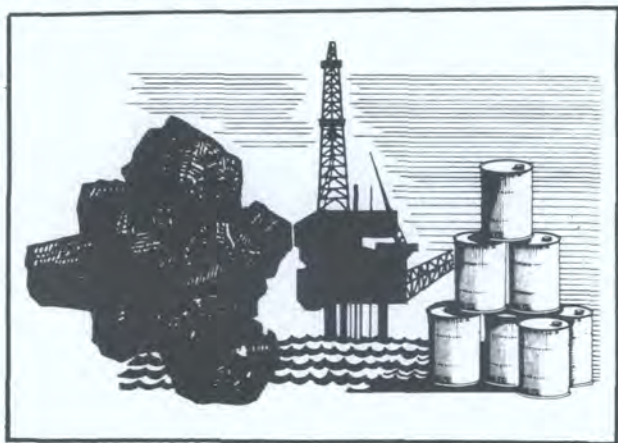
Важно отметить общее согласие участников конгресса с тем, что солнечная энергия вряд ли может служить серьезным источником экономической и экологически безопасной энергии в течение ряда ближайших десятилетий.

Следует признать с реалистической точки зрения, что альтернативные и возобновляемые источники энергии скорее всего не смогут обеспечить основную часть мировых энергетических потребностей в обозримом будущем за исключением гидроэнергии. Гидроэнергия, по-видимому, способна внести серьезный вклад в энергоснабжение некоторых районов, хотя в других районах ее потенциал уже в основном исчерпан. Необходимо также признать и то, что не все альтернативные и возобновляемые источники энергии являются экономически безопасными в краткосрочном или долгосрочном плане.

*„Решения по энергетическим вопросам больше не являются исключительной прерогативой правительств и промышленных кругов. Общественность должна быть информирована и привлечена к решению ключевых проблем“.*

### Электричество и ядерная энергетика

Специальная роль электричества является важной темой для обсуждения. Хотя общее потребление энергии в промышленно развитых странах



увеличивается медленными темпами, использование электроэнергии постоянно и неуклонно возрастает благодаря удобству и эффективности ее применения для широкого спектра задач. Электричество является источником животворной силы как для развивающихся, так и для развитых стран.

Рост потребления электричества во многих малых и бедных развивающихся странах представляет собой особую проблему, ждущую своего решения. Суть проблемы заключается в высокой стоимости импорта оборудования для производства электроэнергии, наряду с дороговизной оборудования для использования электричества, большая часть которого также импортируется. В отличие от некоторых других видов энергии использование электроэнергии не может служить источником непосредственного получения иностранной валюты для возмещения капиталовложений. Эта проблема не нашла окончательного понимания, несмотря на многочисленные исследования, поэтому помощь, оказываемая различными организациями развивающимся странам, является недостаточной.

**Ядерная энергетика.** Многие, но не все наблюдатели ожидают, что по мере роста потребности в электроэнергии в промышленно развитых странах ядерная энергетика во все возрастающей степени будет признаваться в качестве важного средства производства экономической и безопасной электроэнергии. Эта точка зрения была подкреплена опасениями в связи с прогнозами глобального потепления, поскольку выбросы двуокиси углерода в атмосферу в рамках ядерного топливного цикла являются ничтожно малыми.

Использование ядерной энергетики в некоторых развивающихся странах может быть рационально обосновано, но ее разветвление в странах с ограниченными ресурсами, низким уровнем подготовки кадров и небольшими энергопотребностями кажется нелогичным и несвоевременным. Оказание помощи в эксплуатации ядерных энергетических установок оказывается сложной и трудоемкой задачей. Для ее выполнения были созданы Институт ядерной энергетики в США (INPO) и Всемирная ассоциация операторов АЭС (WANO) с целью предоставления помощи владельцам атомных электростанций в осуществлении безопасной и эффективной эксплуатации АЭС, включая совершенствование управления, подготовку кадров и профилактический уход.

Необходимо также считаться с широко распространенным в мире неприятием ядерной энергетики общественностью. Недостаток понимания имеющейся информации, а также убеждение в отсутствии необходимости дополнительного риска, каким бы малым он ни был, а такая необходимость становится очевидной в США, СССР и повсюду, — все это затрудняет нормальное развитие ядерной энергетики.

### Эффективность использования энергии

Важность проблемы эффективности использования энергии или энергосбережения является очевидной. Необходимо, однако, быть реалистом, поскольку некоторые проблемы были или продолжают оставаться в такой большой степени объектом



пожеланий, оторванных от действительности. Эффективность использования энергии и энергосбережение широко пропагандируются в качестве метода полного и очевидного решения экономических проблем и избавления от потенциальной угрозы глобального потепления, а также ответа на вопрос о том, как обеспечить человечество энергетическими ресурсами на длительную перспективу. Хотя нет сомнения в возможностях достижения значительных результатов в улучшении показателей энергосбережения на экономически приемлемой основе, а также в том, что это позволит смягчить экологические проблемы, данные возможности следует рассматривать в пределах реальной перспективы мирового развития. При этом необходимо учитывать степень потенциального воздействия энергосберегающих технологий на мировую и национальную экономику, особенно на экономику развивающихся стран.

**„Надежды на „магические решения“ в результате энергетических исследований и разработок не оправдались и больше не учитываются в реальных расчетах“.**

Исторически основной побудительной силой повышения эффективности использования энергии было относительное удорожание энергии по сравнению с другими экономическими факторами. Хотя многие обозреватели и игнорируют этот момент, стремление к энергосбережению связано также с разнообразными предложениями, направленными на повышение эффективности путем увеличения платы за энергию в виде повышения налогов или введения дополнительных видов оплаты, а также методами регулирования. В результате неизбежно происходит „реоптимизация“ между уровнем потребления энергии и капиталовложениями, имеющими целью улучшение показателей энергосбережения за счет роста общей стоимости энергии, что, в свою очередь, как правило, оказывает отрицательное воздействие на экономику.

### Энергия и окружающая среда

Предметом наиболее активной дискуссии на конгрессе были проблемы окружающей среды (включая, как правило, также вопросы здравоохранения и безопасности). Самое большое внимание было привлечено к проблеме потенциального глобального потепления из-за накопления газов, вызывающих парниковый эффект, в основном двуокиси углерода.

Основной тон дискуссии был задан премьер-министром Канады г-ном Брайаном Малруни, подчеркнувшим необходимость взимания платы с виновников загрязнения окружающей среды, т.е. с „нас“ – потребителей.

Было отмечено, что (1) многие, но не все из газов, вызывающих парниковый эффект (двуокись углерода, закиси азота, метан, хлорофтористые углеводородные соединения и т.д.), связаны с производством и использованием энергии; (2) необходимо проводить больше исследований, как по определению, так и по

потенциальным способам решения проблем; (3) проблема в ее теперешнем виде имеет международный характер и смягчение ее остроты требует эффективных международных соглашений о подходах к ее решению, о практических путях ее реализации и мерах контроля.

Отмечалась (но не подчеркивалась) важность уделения внимания основному газу, вызывающему парниковый эффект, – двуокиси углерода (углекислому газу), а также настоятельная необходимость точного прогнозирования с учетом влияния облачного покрова и взаимодействия двуокиси углерода с океанами и растительностью.

**„Важность проблемы эффективности использования энергии или энергосбережения является очевидной... немногие проблемы были или продолжают оставаться в такой большой степени объектом пожеланий, оторванных от действительности“.**

Высказано было также предположение о возможности благоприятного влияния потенциального глобального повышения температуры на некоторые географические районы с точки зрения сельского хозяйства и т.д. Таким образом, полного согласия о необходимости поиска „решения“ не наблюдается.

Было также указано, что в любом случае принятие каких-либо практических мер для смягчения остроты проблемы газов, вызывающих парниковый эффект, скорее всего не приведет к результату, оправданному с экономической точки зрения для длительной перспективы. Очевидно, эта проблема требует больших дополнительных реалистичных и объективных анализов.

Внимание участников было привлечено к важным исследовательским программам по окружающей среде, осуществляемым Всемирной метеорологической организацией (ВМО) для демонстрации того, какого типа организационные структуры и системы нужны в других областях экологических исследований и анализов.

Обсуждались также многие другие экологические проблемы, связанные с „кислотными дождями“; с удалением высокорadioактивных отходов; с общим загрязнением воздуха, особенно в результате использования автомобилей (озон и смог), и с удалением возрастающих количеств твердых и жидких отходов. От этих вопросов критической важности никуда не уйти, их необходимо решать с применением решительных мер, основанных на законах рынка, а где это необходимо, прибегать к методам регулирования.

Плата за энергию должна покрывать все расходы по ее производству и использованию, включая затраты, связанные с уменьшением воздействия на окружающую среду. Эти затраты часто не возмещаются непосредственно производителем или потребителем. Следует искать средства для достижения этой цели. Логически обоснованно получение платы „за экологию“ через посредство налогов или дополнительных выплат с потребителей, причем поступления от этих выплат должны быть спе-

*„... развивающимся странам потребуется примерно 1 триллион долл. США в течение следующего десятилетия для удовлетворения своих потребностей в электроснабжении, 200 млрд. долл. они получают от Всемирного банка, других международных источников или в результате двусторонних соглашений. Необходимо ответить на вопрос, где взять остальные 800 млрд”.*

циально отнесены на возмещение этих внешних расходов.

В качестве дополнительного важного наблюдения было обращено внимание на то, что многие законы и правила по вопросам окружающей среды, особенно те, которые приняты в Соединенных Штатах и в странах, следующих примеру США, носят „абсолютный” характер, в том смысле, что они выработаны не на основе сравнения затрат и выгод и их применение не дает возможности проведения экономических анализов. Во многих случаях они к тому же спорны по содержанию, устанавливая абсолютно нереальные требования без учета фактических условий и законов вероятности.

Было выдвинуто предложение о необходимости создания органов и систем как на международном, так и на национальном уровне с целью проведения объективных анализов и установления рациональных экологических стандартов. Реальность такова, что приверженность ко многим из существующих норм не только практически не оправдана, но и непозволительно дорога, — и если придерживаться этого курса, он неизбежно приведет к нежелательным экономическим последствиям.

### Развивающиеся страны

В связи с обсуждением проблем окружающей среды был поднят очень важный вопрос по состоянию дел в развивающихся странах. По оценке г-на А. Черчилля из Всемирного банка, развивающимся странам потребуется примерно 1 триллион долл. США в течение следующего десятилетия для удовлетворения своих потребностей в электроснабжении, 200 млрд. долл. они получают от Всемирного банка, других международных источников или в результате двусторонних соглашений. Необходимо ответить на вопрос, где взять остальные 800 млрд.

Промышленно развитые страны должны вступить в гораздо более широкий диалог с развивающимися странами, чем в прошлые годы. Они могут и должны предоставить помощь в таких областях, как экология, энергетика и подготовка кадров, а также вложить средства для оказания содействия развивающимся странам в разработке и использовании энергосберегающих технологий при сведении к минимуму их воздействия на окружающую среду. Такой диалог должен начаться немедленно и вестись систематически под эгидой ООН.

### Энергетические исследования и разработки

Прошлые заботы об энергетических ресурсах и поставках, о национальной энергетической независимости и прогнозируемых высоких ценах на сырую нефть стимулировали в период с 1973 по 1981 г. обширные программы исследований и разработок по новым источникам энергии, новым конверсионным процессам и т.д. Хотя исследования по существенно важным проблемам продолжаются, большинство стимулов, вызванных прогнозами высоких цен на сырую нефть, исчезло и многие программы были свернуты или прекращены. В настоящее время больше внимания уделяется альтернативным и улучшенным источникам энергии, а также процессам, ведущим к повышению эффективности использования энергии с перспективой промышленного применения в течение последующих десяти или двадцати лет, когда ожидается лишь незначительный рост цен на нефть в реальном выражении.

Растет понимание эволюционного характера исследований и разработок и длительности их внедрения в практику. Надежды на „магические решения” в результате энергетических исследований и разработок не оправдались и больше не учитываются в реальных расчетах.

### Заключительные замечания

Из того, что пришлось наблюдать на конгрессе, следует очевидный вывод, что в 90-е годы основное внимание будет сосредоточено на попытках разрешения „трехмерной” проблемы энергии, окружающей среды и экономики. В то время как двухмерный анализ взаимосвязи энергии и экологии или взаимозависимости энергии и экономики (включая социальные аспекты) представляется сравнительно легким, в действительности проблема имеет три компонента и должна соответственно подвергаться трехмерному анализу.

Участники конгресса согласились, что несмотря на тот факт, что технология могла бы содействовать решению энергетических проблем, особенно в длительной перспективе, главное значение для проблем энергетике имеют организационные структуры. Как утверждает Лорд Маршалл оф Горинг, „...в энергетическом секторе наш прогресс или отсутствие прогресса в будущем будет зависеть от успеха в решении институциональных проблем”.

Основная проблема заключается в том, как „оркестровать” процесс принятия решений на национальном и международном уровнях. Фактически как на международном, так и на национальном уровне в большинстве стран в настоящее время не существует соответствующих структур и процессов. Принять решение, конечно, недостаточно — оно должно быть воплощено в жизнь. Это представляется затруднительным как в международном масштабе, так и на национальном уровне. Таков реалистичный и грозный вызов предстоящего десятилетия.

Решения по энергетическим вопросам больше не являются исключительной прерогативой правительств и промышленных кругов. Общественность должна быть информирована и привлечена к решению ключевых проблем. Упрощенные или движимые

эмоциями решения скорее всего не будут правильными или осуществимыми. Сегодня накоплено великое множество таких проектов. Наше будущее зависит от тщательно рассчитанных и взвешенных действий на основе полной информации и завершённых анализов — и, как это всегда должно быть, на основе суждений опытных и одаренных людей при рассмотрении непростых вопросов, которые не обязательно имеют один „правильный ответ”.

Мировая энергетическая конференция видит свою задачу в проведении международных исследований по проблемам энергии, а также в том, чтобы служить форумом для международных диалогов в области энергии, включая экологические и экономические аспекты, с целью предоставления объективных и широко обоснованных данных для тех, на кого возложено бремя принятия решений. МЭК может идентифицировать и определить круг вопросов, собрать, обсудить и подвергнуть анализу соответствующие данные, предложить выбор вариантов и сделать свои рекомендации.

Однако право принятия решений и их проведения в жизнь принадлежит национальным и международным органам и системам.

МЭК занимается уникально широким спектром исследований в качестве неправительственной организации, в которой тем не менее участвуют представители правительств, а также промышленных, академических и других кругов. В ней представлены 87 стран Запада и Востока, Севера и Юга. К участию в конгрессе были привлечены представители более 100 стран.

Мы были воодушевлены посланием Э. Шеварднадзе, министра иностранных дел СССР: „Мы считаем, что Мировая энергетическая конференция вносит важный вклад в решение глобальных энергетических проблем и это имеет жизненно важное значение для всего человечества и окажет влияние на судьбу будущих поколений”.

С этой целью МЭК предпринимает новое крупное исследование „Энергия для завтрашнего мира — реальность, реальный выбор, пути достижения цели”. Будут приложены все усилия для того, чтобы представить результаты этого исследования на рассмотрение 15-го Мирового энергетического конгресса, который состоится в Мадриде в сентябре 1992 г.

Наконец, справедливо заявить, что МЭК, полностью созная серьезность мировых энергетических проблем, заканчивает этот конгресс с чувством твердого оптимизма, что эти проблемы будут со временем успешно решены на благо нас всех.

---

*„...по мере роста потребности в электроэнергии ядерная энергетика во все возрастающей степени будет признаваться в качестве важного средства производства экономичной и безопасной электроэнергии”.*

---