

ЭНЕРГИЯ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

РОБЕРТ ПРИДДЛ

Только найдя экологически устойчивый путь к производству и использованию энергии, мы можем рассчитывать на энергетически обеспеченное будущее. Если не удастся снять озабоченность общества в отношении энергии и природной среды, то тем самым будут поставлены под угрозу непрерывность и надежность энергоснабжения, от которого зависит наша экономика.

Говорить об энергии в контексте устойчивого развития — значит затронуть социальный аспект проблемы. Производство и использование энергии не только должны быть совместимы с приоритетами общества в отношении окружающей среды, но эти процессы необходимо еще и организовать таким образом, чтобы поддержать социальное согласие, которое объединяет всех нас.

Сегодня тема устойчивого развития поставлена во главу угла деятельности Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), в которую входит Международное энергетическое агентство (МЭА) (см. *вставку на стр. 3*). Это находит конкретное выражение в деятельности в рамках проблемы изменения климата. Как ОЭСР, так и МЭА внесли вклад в работу проходившей в ноябре 1998 г. в Буэнос-Айресе Конференции сторон Рамочной конвенции ООН по изменению климата, в частности, по таким вопросам, как показатели устойчивости, развитие техники и воздействие субсидий на окружающую среду. Большой доклад по этим и другим аспектам устойчивого развития будет представлен на рассмотрение министров ОЭСР в 2001 г.

Необходимо остановиться на значении понятия “устойчивое развитие”. Если обратиться к

статьям договора о создании ОЭСР, то можно заметить, что уже тогда, в 1960 г., упоминалось о стремлении к экономическому развитию на устойчивой основе. Однако употребление слов с течением времени меняется. То, что отцы-основатели ОЭСР имели в виду, было экономическим развитием, устойчивостью которого могла бы поддерживаться достаточно долго без перегрева экономики и без носящего циклический характер чередования бумов и депрессий. “Устойчивое развитие” сегодня употребляется в более широком смысле: конечно, это — устойчивое развитие в прежнем значении, но одновременно развитие без истощения нашего экологического или социального капитала в неприемлемых пределах и без возложения непропорционально тяжелого бремени на будущие поколения.

Это обогатившееся по смыслу определение включает, например, наше чувство ответственности за осуществление уже сегодня благоразумных действий с целью уменьшения риска изменения климата в будущем, что нашло политическое выражение в протоколе, подписанном в 1997 г. в Киото. Однако при всем нашем энтузиазме в отношении этих новых нюансов давайте не забывать одного: постоянное экономическое развитие является важнейшим слагаемым. А для обеспечения экономического роста необходимо надежное, экономичное энергоснабжение.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА В УСЛОВИЯХ ЛИБЕРАЛИЗАЦИИ РЫНКОВ

На своем саммите лидеры G-8 выступили с заявлением, в кото-

ром выражена их приверженность обязательству “поощрять развитие рынков энергии”. Они заявили также, что “изменение климата продолжает оставаться наиболее серьезной экологической угрозой нашему процветанию в будущем, [и] мы подтверждаем свою решимость направлять усилия на решение этой проблемы”.

Первое из этих обязательств отражает озабоченность по поводу эффективности энергоснабжения в условиях глобализованной экономики и способности поддерживать активную экономическую деятельность. Во втором обязательстве нашло отражение растущее понимание угрозы изменения климата. Ясно, что одновременное выполнение этих двух обязательств создает потенциальные проблемы. Рассмотрим, как можно их разрешить на практике.

Представления правительств о наиболее рациональных путях обеспечения энергоснабжения по приемлемым ценам в последние годы претерпели изменение. Если когда-то считалось, что стратегическая важность энергии естественно предполагает государственную собственность на энергию и государственную монополию, то теперь энергоснабжение широ-

Г-н ПРИДДЛ — исполнительный директор Международного энергетического агентства, входящего в Организацию экономического сотрудничества и развития, Париж, Франция. Данная статья подготовлена на основе выступления г-на Приддла на открытии Итальянской национальной конференции по энергии и окружающей среде в ноябре 1998 г.

ко рассматривается как услуга, которая наилучшим образом предоставляется на условиях рыночной конкуренции. Уменьшилось государственное вмешательство в виде как регулирования, так и владения источниками энергии.

Поощряется участие инвесторов из частного сектора в проектах развития энергетической инфраструктуры, и внедряется конкуренция в проекты, которые прежде считались прерогативой естественных монополий. Например, в 16 странах ОЭСР в настоящее время действуют системы обеспечения эффективного доступа в электросеть “третьей стороны” и система пула оптовой продажи электроэнергии — отличительные признаки рыночной конкуренции.

Если ожидания оправдаются — а, судя по развитию событий до сих пор, на это можно рассчитывать, — конкуренция будет стимулировать новаторство, повысит производительность, улучшит распределение ресурсов и будет поощрять более эффективное использование топлива в системе энергоснабжения. Коротко говоря, эффективность повысится, а повышение эффективности приведет к снижению цен для конечных потребителей.

Ясно, что применение более эффективных методов использования топлива в системе энергоснабжения отвечает интересам как экономического развития, так и защиты окружающей среды.

Однако снижение цен, возможно, не будет стимулировать эффективность конечного потребления. Очевидно, что расточительное использование энергии несовместимо с экологическими целями. В случае если в качестве основного используется ископаемое топливо, это будет прямо противоречить цели сокращения эмиссий парниковых газов.

Из сказанного следует: несмотря на то что свободные и открытые рынки делают некоторые вещи очень хорошо, они не делают хорошо одно — постав-

МЕЖДУНАРОДНОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО

Находящееся в Париже Международное энергетическое агентство (МЭА) было создано в 1974 г. с целью решения проблем обеспечения производства энергии, особенно обеспечения поставок нефти. Его не следует путать с Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ), расположенным в Вене. В настоящее время МЭА в равной мере уделяет внимание вопросу о том, как можно производство и использование энергии удовлетворительно совмещать с сохранением нашей природной среды. Этот новый аспект отражает эволюцию в формулировании целей, но не является фундаментальным изменением. МЭА готовит и выпускает широкий спектр докладов, исследований и публикаций по энергетическим проблемам, важным для его государств-членов.

МЭА является частью Организации экономического сотрудничества и развития, которая также базируется в Париже. Дополнительная информация о МЭА может быть получена через его узел в Интернете <http://www.iea.org>. Почтовый адрес: 9, rue de la Fédération, 75739 Paris Cedex 15, France. Телефон: +33-1-4057-6554. Факс: +33-1-4057-6559.

лять выгоды, не имеющие стоимости на рынке. Экономисты называют эти выгоды внешними (внерыночными) эффектами. Одним таким внешним эффектом является изменение климата. Хотя выгоды от избежания глобального потепления велики, они в основном проявляются в виде проблем, которых удалось избежать, а не в виде создания годных для продажи товаров.

Поэтому в Киото правительствам пришлось вмешаться и взять на себя политические обязательства, которые они должны будут реализовывать средствами политики. Либерализация рынков оставляет правительствам более ограниченные средства воздействия, чем прежде. Например, они не могут определять выбор топлива компаниями, как они могли это делать во многих случаях, когда компании принадлежали государству. Тем не менее в распоряжении правительств остается ряд инструментов воздействия, совместимых с условиями рынка, таких как продажа разрешений на ведение хозяйственной деятельности или налоги. Не исключен также и вариант прямого регулирования при условии его однозначного применения повсеместно в сфере рынка, например в виде уста-

новления стандартов изоляции для новых зданий.

БЕЗУГЛЕРОДНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА

Одним из вариантов решения проблемы парниковых газов является поощрение замены обычного ископаемого топлива безуглеродными видами топлива. Рассмотрим две такие формы свободной от ископаемых компонентов энергии, которые имеют прямо противоположную репутацию в отношении окружающей среды: возобновляемые источники энергии и ядерную энергию. Существует тенденция сверхупрощенно рассматривать возобновляемые источники энергии как всегда “хорошие”, а ядерную энергию — как всегда “плохую”. В действительности все сложнее.

Возобновляемые источники энергии. Сначала рассмотрим возобновляемые источники. Первое, что следует сказать об этой форме энергии: о возобновляемых источниках энергии известно очень многое — больше, чем кажется, — просто потому, что она уже широко применяется. Свыше 20% основных мировых потребностей в энергии для производства электричества

удовлетворяется за счет возобновляемых источников. С учетом биомассы возобновляемые источники удовлетворяют 18% всего мирового спроса на энергию. В глобальном масштабе конечное потребление биомассы в грубом приближении эквивалентно потреблению угля или газа. Многие правительства возлагают большие надежды на этот сектор. Например, Италия поощряет использование и разработку возобновляемых источников энергии в плане обеспечения достижения основных целей политики, направленной на развитие местных ресурсов и защиту окружающей среды. Большинство государств — членов МЭА поддерживают в той или иной форме возобновляемые источники энергии: через исследования и разработки, предоставление субсидий, освобождение от налогов, установление надбавок к ценам, возложение закупочных обязательств на компании энергоснабжения и т. д.

В настоящее время основной вклад возобновляемых источников в поставку электроэнергии обеспечивают гидроэлектростанции; однако темпы роста новых возобновляемых источников превышают темпы развития любого другого способа производства электроэнергии.

Глобальная установленная мощность ветроэнергетических установок удвоилась в период между 1990 и 1995 гг.; годовое производство фотоэлектроэнергии возрастает вдвое каждые пять лет. Мировой энергетический совет разработал сценарий, по которому в 2020 г. 45% электроэнергии будет поступать от возобновляемых источников. “Шелл” располагает сценарием, по которому к середине XXI в. возобновляемая энергия займет доминирующее положение в мире не только по производству электричества, но также и в альтернативных формах топлива.

Такая энергетика будущего обещает много выгод для окру-

жающей среды. Заменяя ископаемое топливо, возобновляемые источники ежегодно уже снижают выбросы двуокиси углерода на 1500 млн. т — около 7% выбросов CO₂, связанных с энергетикой. По одному из сценариев Мирового энергетического совета, к 2020 г. это сокращение достигнет 9000 млн. т — 40% современного уровня всех выбросов CO₂, связанных с энергетикой. К числу выгод относится также сокращение выбросов двуокиси серы и окислов азота.

И это еще не все. Возобновляемые источники энергии могут также принести выгоды в виде улучшения водоснабжения, мелиорации земель и создания новых рабочих мест в сельских районах. Неудивительно, что Европейская комиссия призвала в качестве цели удвоить в 2010 г. долю возобновляемых источников в общем энергопотреблении государств — членов ЕС с 6 до 12%.

Заголовок недавней публикации Международного энергетического агентства *“Добрая энергия? Экологические последствия использования возобновляемых источников энергии”*, кажется, подтверждает эти большие ожидания. Однако в заголовке содержится один тонкий нюанс: после слов “Добрая энергия” поставлен вопросительный знак. В чем же мы сомневаемся?

Мы ставим под вопрос на первый взгляд правдоподобное допущение, что все возобновляемые источники энергии хороши для окружающей среды, а все ископаемые — плохи. Не отрицая их выгод, но рассматривая непредвзятым взглядом картину со всех сторон. Ибо возобновляемые источники не лишены собственных экологических недостатков. Необходимо учитывать весь цикл их использования, а не только воздействие на окружающую среду во время эксплуатации по итогам года. Это означает рассматривать возобновляемые источники — и другие формы энергии — с точки зрения

их воздействия на всех этапах, от извлечения ресурсов, транспортировки, обработки материалов, изготовления компонентов и т. д. вплоть до снятия установок с эксплуатации и использования результатов их работы.

При использовании возобновляемых источников выбросы газов на всех этапах помимо непосредственной эксплуатации эквивалентны или превышают выбросы на тех же этапах рабочего цикла традиционных технологий по производству энергии. Это связано с тем, что при использовании возобновляемой энергии преобразуются источники энергии, “разбавленные” по сравнению с концентрированными ископаемыми видами топлива и ураном, которые применяются в традиционных системах производства энергии. Собираемые эти разбавленные источники и их преобразование в полезную энергию, как правило, требуют на единицу произведенной электроэнергии больше машин и более крупных сооружений, которые, в свою очередь, нуждаются в дополнительной энергии для их изготовления и строительства.

Тем не менее с учетом всех этих факторов газовые эмиссии от возобновляемых источников малы по сравнению с выбросами от установки на ископаемом топливе, которую они заменяют. Обычно соотношение составляет 1:10. Оно может быть и 1:100, но также и значительно меньше. С учетом полного рабочего цикла преимущество солнечных фотоэлектрических элементов над газовой турбиной с комбинированным циклом выражается в соотношении 3:1 по выходу CO₂ на киловатт-час произведенной электроэнергии.

Рискованность сравнений видна и на других примерах. Электромобили имеют нулевую эмиссию газов на месте использования, что, конечно, хорошо для качества городского воздуха. Но если необходимая энергия была первоначально произведена из

традиционной смеси ископаемого топлива, суммарная эмиссия CO₂ от электромобилей примерно равна выбросам CO₂ от бензиновых автомашин, а эмиссии двуокиси серы, вполне возможно, будут выше.

Существуют и другие важные последствия для окружающей среды помимо газовых выбросов. Все знают о спорах вокруг любого крупного проекта гидроэнергетики по поводу переселения, потери мест обитания, изменений уровня грунтовых вод и т. д. Некоторые материалы, используемые в производстве фотоэлектрических батарей, являются токсичными и опасными в обращении. Геотермальные операции нередко сопровождаются выбросом тяжелых металлов, которые могут попасть в грунтовые воды. Производство электричества с использованием энергии биомассы требует наличия участков земли, площадь которых более чем в 100 раз превышает ту, что необходима для такого же выхода электроэнергии в результате сжигания угля. Некоторых раздражают вид ветроэнергетических установок и производимый ими шум. Такие установки могут также создать помехи для радиосвязи.

Мои замечания не преследуют цель дискредитации возобновляемых источников энергии, на которые МЭА наряду с другими организациями возлагает большие надежды. Скорее, моя задача состоит в том, чтобы предостеречь от чрезмерно упрощенного подхода к их воздействию на окружающую среду. Все формы энергии требуют тщательного выбора площадок, всесторонней экологической экспертизы, применения самой передовой из имеющихся технологий и соответствующего участия местных общин в их оценке. Возобновляемые источники не являются исключением из этого правила.

Ядерная энергетика. Обратимся теперь к другому источнику

энергии, который, однако, имеет совсем другую репутацию в отношении экологического воздействия: к ядерной энергии. Будучи свободной от углеродных эмиссий на этапе эксплуатации, ядерная энергетика тем не менее вызывает серьезную озабоченность в плане экологии: возможности радиоактивных выбросов в результате аварии или в ходе транспортировки либо при хранении высокоактивных отходов. Имеются также опасения, что гражданская ядерная программа может косвенно способствовать распространению ядерного оружия.

Эта озабоченность общества нашла выражение здесь, в Италии, когда в результате референдума был наложен мораторий на ядерное производство. Как известно, новое правительство Германии также решило в принципе поэтапно отказываться от ядерной деятельности.

Очевидно, что источником этих серьезных опасений является чернобыльская авария. При эксплуатации Чернобыльской АЭС не соблюдались правила безопасности, ее проект не был отказоустойчивым. Напротив, авария на АЭС Три-Майл-Айленд в США продемонстрировала, что надлежащим образом сооруженные инженерно-технические системы обеспечения безопасности могут предотвратить выход радиоактивности в окружающую среду, даже когда ими недостаточно хорошо управляют.

И в других аспектах гражданская ядерная энергетика дает значительные преимущества обществу, испытывающему беспокойство в связи с перспективой изменения климата из-за углеродных выбросов. При эксплуатации АЭС углерод не выделяется. В потенциале поставки топлива для гражданской ядерной энергетике обеспечены на неопределенно долгий срок. Ресурсы урана распространены по всему миру. При текущих темпах потребле-

ния разведанных запасов урана хватило бы на 60 лет, т. е. больше, чем известных ресурсов нефти и газа, причем, как и в отношении этих последних, возможен их рост по мере увеличения спроса и повышения цен. Кроме того, разработаны варианты технологий, хотя еще и не принятые в коммерческую эксплуатацию, для повышения выхода энергии от использования природного урана, что позволило бы продлить расчетную продолжительность наличия этого энергоисточника, даже при современных знаниях, до 8 тыс. лет.

Восемь тысяч лет в данном контексте можно считать периодом неопределенно долгой устойчивости. Однако самого по себе этого соображения недостаточно. Временной интервал, принятый в качестве проектного критерия для безопасной изоляции хранилищ высокоактивных ядерных отходов, составляет 10 тыс. лет. Ни одно правительство или даже весь цивилизованный мир не в состоянии будет непрерывно охранять место захоронения отходов в течение столь длительного времени. Должно быть найдено решение по удалению ядерных отходов, которому присуща пассивная безопасность, когда не требуется активное вмешательство человека для обеспечения постоянной безопасности.

ЭНЕРГИЯ И ЭКОНОМИКА

Я начал с вопроса об устойчивом экономическом развитии и хочу закончить, вновь обратясь к экономике.

Надежное энергоснабжение и стоимость поставок энергии перестали занимать приоритетное место в общественном мнении. Соответственно, сегодня многим кажется, что потребность в ядерной энергии менее настоятельна по сравнению с периодом нефтяных кризисов 70-х гг.

Но ситуация может переломиться из-за опасений по поводу

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

В двух последних публикациях Международного энергетического агентства рассматриваются вопросы политики и экологии, связанные, соответственно, с использованием ядерной энергии и технологий, основанных на применении возобновляемых источников. Эти доклады были опубликованы в октябре 1998 г. и могут быть приобретены в МЭА (см. вставку на стр. 3).

■ В публикации *Nuclear Power: Sustainability, Climate Change and Competition* ("Ядерная энергетика: устойчивость, изменение климата и конкуренция") рассматриваются перспективы ядерной энергетике в контексте трех относящихся к политике проблем: устойчивость поставок и использования энергии, озабоченность по поводу воздействия энергопотребления на земную среду и приход конкуренции на рынки электроэнергетики. Делается вывод, что ядерная энергетика располагает потенциалом конкуренции на рынках электричества на базе экологической устойчивости, но при условии решения ключевых вопросов.

В докладе утверждается следующее.

Главная проблема — принятие обществом новых ядерных установок или даже продления срока службы действующих АЭС. Во-вторых, должны быть осуществлены реальные полные программы, а также созданы установки по удалению высокоактивных отходов и переработке отработавшего топлива. В-третьих, важной проблемой в глобальном контексте является обеспечение того, чтобы любое расширение программы гражданской ядерной энергетике не привело к распространению ядерного оружия.

В докладе указывается, что, если ставится цель добиться ограничения эмиссий углерода, необходимо в какой-то форме признать стоимость сокращения объемов двуокиси углерода при использовании энергии. Способность ядерной энергетике производить электричество без эмиссий двуокиси углерода приведет к

росту ее использования, при условии что будут преодолены некоторые препятствия, лежащие вне сферы экономики.

В докладе утверждается, что ядерная энергетика не будет свободна от воздействия изменений в связи с либерализацией рынка в электрическом секторе. Конкуренция заставляет сосредоточить усилия на сокращении затрат на производство электричества, что укрепляет тенденцию к совершенствованию экономических показателей эксплуатации АЭС.

■ В публикации *Benign Energy? The Environmental Implications of Renewables* ("Добрая энергия? Экологические последствия использования возобновляемых источников энергии") описываются экологические выгоды от использования возобновляемых источников энергии и приводятся данные о наилучших практических примерах и мерах по смягчению их нежелательного воздействия на окружающую среду. Доклад содержит информацию об использовании энергии биомассы (включая сельскохозяйственные, лесохозяйственные и муниципальные отходы), гидроэнергетики, геотермальной энергии, фотоэлектрических систем, солнечных батарей и энергии ветра.

Указывается, что в ближайшие 10—15 лет прогнозируется увеличение масштабов использования возобновляемых источников энергии в результате интенсификации глобальных усилий по достижению более ощутимого уменьшения газовых эмиссий, связанных с энергетикой. Ожидается, что такой рост будет достигнут в значительной мере благодаря применению "новых" форм возобновляемой энергии, еще не утвердившихся на рынке. В докладе обращено внимание на ряд негативных экологических последствий, связанных с возобновляемыми источниками энергии, и рассматриваются методы сокращения вреда; охватываются аспекты землепользования, вторжения в ландшафт, шума и ущерба для экосистем.

изменения климата. Стремление положить предел выбросам углерода неизбежно означает рост цен на энергию из-за включения в них новой "углеродной компоненты" — стоимости сокращения углеродных эмиссий. В этом случае отношение общества к безуглеродной ядерной энергетике могло бы измениться, если будет очевидно, что выгоды ядерной энергетике перевешивают риски.

Эффективность затрат является необходимым условием устойчивого развития. Как возобновляемые источники, так и ядерная энергия в настоящее время проигрывают в этом отношении. В недавней публикации МЭА "Ядерная энергетика: устойчивость, изменение климата

и конкуренция" обсуждаются необходимые меры, для того чтобы эти энергоисточники стали в экономическом плане конкурентоспособными. Исходя из содержащихся там предположений, если углеродная компонента составит всего лишь 25—35 долл. США на тонну, этого будет достаточно для конкурентоспособности ядерной энергетике, тогда как при 65—100 долл. США на тонну конкурентоспособными могут стать многие возобновляемые источники. Эти цифры вполне укладываются в диапазон углеродной компоненты, который упоминается в обязательствах, принятых в Киото.

Я попытался пояснить, что же входит в устойчивость энергоснабжения. Один жизненно

важный элемент — чувствительность к экологическим проблемам. Не менее важную роль играют надежность и экономичность снабжения. При оценке экологической приемлемости возобновление является большим достоинством; но необходимо идти гораздо дальше, чтобы составить полный балансовый отчет. У отдельных возобновляемых источников есть экологические недостатки. Некоторые другие формы энергии, хотя они абсолютно неприемлемы для определенных групп, имеют характеристики, ценность которых будет все более очевидной по мере того, как нам придется столкнуться с реальностью принятия мер по борьбе с изменением климата. □