

Доклад Международной консультативной группы по ядерной энергии

Настоящий доклад публикуется в надежде на то, что он поможет с более широких позиций обсудить будущее атомной энергетики в мире, — цель, способствовать которой Международная консультативная группа по ядерной энергии (МКГЯЭ) видела в качестве главной задачи своей работы. Существует целый ряд технических, экономических и политических проблем, которые еще ожидают своего положительного решения в том случае, если более широкое использование ядерной энергии для гражданских нужд получит бощее признание. Цель настоящего доклада состоит в том, чтобы показать, какие вопросы остаются нерешенными, особенно в международном масштабе, и при каких условиях их можно решить.

Настоящий доклад представляет единое мнение тех членов МКГЯЭ, фамилии которых приводятся ниже. Они являются представителями самых различных стран, развитых и развивающихся, и самых различных профессий. Большинство из них, хотя и не все, являются профессионалами в области ядерной энергии. Некоторые из них занимают крупные политические посты, другие — нет. Общим для всех членов группы является то, что они имеют опыт работы в области энергии вообще, и ядерной энергии в частности, и обеспокоены ее будущим.

На протяжении двух лет своей работы МКГЯЭ провела семь пленарных сессий и выпустила семь рабочих докладов, подготовленных отдельными авторами по конкретным проблемам.

Каждый из членов МКГЯЭ по мере своих возможностей внес вклад в ее работу, и точки зрения, изложенные в этом докладе, не следует рассматривать как мнение тех организаций, к которым принадлежат отдельные участники. Они также не отражают мнения организаций, финансировавших работу группы, — Фонда Рокфеллера и Королевского института международных отношений, которые являются неофициальными организациями и в качестве таковых не занимают какие-либо позиции по политическим вопросам.

Ян Сمارт, председатель
Консультант по международным энергетическим вопросам

Мигель Барандиаран Алькорта
заместитель директора акционерной компании "Текнико де Ибердуэро"
Испания

Паулу Ногейра Батиста
профессиональный дипломат, посол президент компании "Нуклебрас"
Бразилия

Карл-Хайнц Беккурц
председатель правления Центра ядерных исследований в Юлихе
Федеративная Республика Германии

Хуан Айбеншуц
генеральный директор по вопросам
энергетики
Секретариат по вопросам государственной
собственности и промышленного развития
Мексика

Акбар Этемад
бывший президент
Организация по атомной энергии Ирана

Дэйвид Фишер
помощник Генерального директора
по вопросам внешних сношений
Международное агентство по
атомной энергии

Рассел У. Фокс
посол по особым поручениям
Австралии по вопросам ядерного
нераспространения и гарантий

Бертран Гольдшмидт
управляющий от Франции в Междуна-
родном агентстве по атомной энергии

Рюкиши Имаи
Генеральный директор по техническим
вопросам
Японская атомно-энергетическая компания

Джон Дженнекенс
Президент
Совет по контролю над атомной
энергией
Канада

Монс Лённрот
Секретариат по вопросам перспектив-
ных исследований
Швеция

Роберт Пресс
Канцелярия правительства
Соединенное Королевство

Мэйсон Уиллрич
заместитель президента по вопросам
общего планирования
Тихоокеанская компания газо- и
электроснабжения
Соединенные Штаты Америки

Мирон Кратцер (докладчик)
консультант,
Международное энергетическое
объединение, лимитед
Соединенные Штаты Америки

ЭНЕРГИЯ И ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

В настоящее время все мы, как потребители энергии, сталкиваемся с беспрецедентной ответственностью и неопределенностью. В течение нескольких ближайших десятилетий нам, вероятно, не избежать того, что производство нефти в мире достигнет своего потолка и начнет сокращаться, цены на ископаемое топливо начнут расти, а соотношение между предложением энергии и спросом на нее станет еще более неустойчивым. Это ведет к тому, что мировая энергетическая система будет все более уязвима в случае какой-либо ошибки, случайности или умышленного действия, направленного на ее подрыв. В этом неопределенном и весьма неустойчивом будущем жизнеспособность наших обществ в их нынешнем виде может зависеть от того, можем ли мы отдельно и сообща ограничить потребление энергии и расширить ее производство.

В прошлом рост экономики и ее развитие всегда сопровождалось ростом потребления энергии. Пути их взаимодействия изучены неполностью. Не понято еще до конца и то, в какой степени политика общества может оказывать влияние на связь между ними. Конечно, многое можно сделать для более эффективного использования энергии. Однако этого может оказаться недостаточно хотя бы потому, что

большинство мер по сохранению энергии требуют крупных капиталовложений, отдалены по своим результатам и, даже с учетом этого, оказывают лишь небольшое влияние. В то же время рост населения и естественное стремление повысить уровень жизни, особенно в менее развитых странах, в которых более 3/4 населения земли потребляет менее 1/5 мировой энергии, будут по-прежнему повышать спрос на энергию.

Несмотря на рост цен и общий экономический спад, ежегодное потребление первичной энергии в мире возросло с 1972 года более чем на 20%, что в эквивалентном количестве превышает в 2,5 раза нынешнее ежегодное производство нефти в Саудовской Аравии. Но темпы увеличения производства только нефти не могут быть такими, чтобы они могли удовлетворить растущий спрос. Более того, как показали последние события, поставки нефти могут зависеть от политических обстоятельств, которые чаще всего невозможно предсказать. Поэтому, как бы много ни делалось для более эффективного использования энергии, необходимо ожидать, что в ближайшие десятилетия все большая часть спроса должна будет удовлетворяться не за счет нефти — или не удовлетворяться вообще. Так как соотношение между предложением и спросом становится все более неустойчивым, нам следует также ожидать большего ожесточения соперничества в мире за уже имеющиеся источники энергии.

Совершенно очевидна опасность как неудовлетворенного спроса на энергию, так и тотальной борьбы за имеющиеся запасы энергии. Влияние этого процесса на отдельные страны будет, разумеется, различным прежде всего потому, что страны имеют различный доступ к источникам энергии, по-разному зависят от этих источников и неодинаково способны платить за них. Однако в общем недостаток энергии, неизбежно сопровождаемый резким повышением цен на энергию, приведет к сокращению промышленного производства, росту безработицы и снижению жизненного уровня. Влияние его будет особенно остро ощущаться в развивающихся странах. Будучи далеки от того, чтобы обеспечить себе большую часть необходимых им мировых ресурсов, такие страны столкнутся с перспективой недостатка энергии и высоких цен, которые создадут очередной барьер на пути осуществления программ их развития и будут способствовать сохранению безработицы, нищеты и голода. Но и почти все развитые промышленные страны также столкнутся с реальными трудностями.

Зная о возможности образования неудовлетворенного спроса на энергию и опасаясь за свое национальное благосостояние и безопасность, отдельные страны будут пытаться использовать любую возможность для своей собственной выгоды. Страны, обладающие большими запасами важных сырьевых материалов и топлива, большинство из которых является развивающимися странами, будут склонны удерживать их у себя или повышать на них цены. Страны, обладающие передовой технологией, в том числе и в области энергетики, большинство из которых является развитыми странами, будут аналогичным образом стремиться использовать свое преимущество. Страны с большими финансовыми возможностями будут вынуждены вступить в борьбу за обладание еще имеющимися источниками энергии, стараясь раньше других воспользоваться ресурсами и взвинчивая для этого цены. В атмосфере такой жестокой конкуренции невелики шансы установления разумных отношений между развивающимися странами, обладающими сырьем, и развитыми странами, обладающими технологией, что является необходимым для развития каждой группы

стран. Вместо этого на первый план выступит ощущение ненадежности и значительно возрастет опасность международного конфликта, не исключая даже военного.

Опасность ожесточения международной борьбы и столкновения за обладание источниками энергии, побуждаемых страхом перед неудовлетворенным спросом, безусловно, вызывает всеобщее беспокойство. Это только подчеркивает, до какой степени вопрос энергии превратился в неотложную международную проблему. Политика отдельных государств оказывает международное влияние даже в тех случаях, если она направлена лишь на решение энергетических проблем внутри этих государств. Оказавшись в преддверии повышения спроса на энергию и все большей неопределенности в отношении запасов энергии и цен на нее, все государства должны признать, что их общая энергетическая взаимозависимость является суровой реальностью.

Хотя мы вынуждены ожидать увеличения спроса на энергию и все больших трудностей при получении традиционных источников энергии по доступным ценам, мы не знаем точно, ни сколько энергии потребуется миру через 20, 30 или 40 лет, ни насколько быстро могут стать доступны новые источники энергии. И действительно, все более трудно определить данные относительно размеров и стоимости будущих энергетических запасов. Единственный неизбежный вывод состоит в том, что долговременная энергетическая политика должна быть направлена на то, чтобы не просто подгонять установленные запасы к определенному спросу, поскольку у нас нет определенности в отношении ни того, ни другого, но также и создавать определенные возможности для регулирования этой неопределенности. В связи с этим важно, чтобы своевременно был разработан целый ряд вариантов энергоснабжения, что позволит выбрать из них наиболее рациональный, когда определится структура будущего спроса.

Варианты, необходимые для того, чтобы справиться с неопределенностью в будущем, должны предусматривать применение лучших из имеющихся методов производства, преобразования и использования энергии. В этой связи следует учитывать долговременный потенциал энергии деления ядра, являющийся одним из источников энергии, которым мы уже располагаем.

В настоящее время энергия деления ядра, эквивалентная почти двум процентам мирового запаса первичной энергии, обеспечивает производство лишь 7% электричества (хотя в отдельных странах эта доля превышает 25%). Прогнозы роста ядерной энергии в будущем различны. Однако уже имеющиеся программы свидетельствуют о том, что доля этого вида энергии значительно возрастет в течение 1980-х годов. Наиболее типичным было бы предположение о том, что к 1985 году ядерная энергия будет составлять более 5% первичной энергии, и с ее помощью будет производиться около 17% электричества в мире. К 2000 году, при наличии широких возможностей для будущего развития ядерной энергии, ее роль, по-видимому, еще более возрастет, а к 2020 году она может удовлетворять пятую часть мировых потребностей в первичной энергии. Следовательно, она уже представляет собой существенный вклад в обеспечение растущего спроса на энергию, в том время как с точки зрения неопределенно далекого будущего более широкое ее использование является одним из важных вариантов энергоснабжения, который может и должен быть предоставлен в распоряжение всех стран.

Вариант расширения снабжения за счет ядерной энергии не будет осуществим еще в течение длительного периода, если заботливо не поддерживать это развитие в течение переходного периода. За последние годы замедлившийся рост спроса на электричество, общий неблагоприятный экономический климат и целый ряд задержек и трудностей в строительстве, лицензировании и эксплуатации ядерных реакторов совместно тормозили осуществление ядерно-энергетических программ. По-видимому, и в течение последующих лет экономические трудности неблагоприятно скажутся на капиталовложениях в ядерную энергетику в некоторых странах, особенно со стороны частного капитала. В такой период своевременная разработка ядерных вариантов исключительно затруднена. Именно в связи с этим чрезвычайно важно, чтобы правительства и промышленность предприняли соответствующие шаги по поддержанию правильного соотношения возможностей для научных исследований и для промышленного производства, а также по обеспечению необходимого числа опытных ученых и квалифицированных инженеров, с тем чтобы вариант развития ядерной энергетики в будущем не был закрыт.

Разумеется, следует избегать развития ради самого развития, необоснованного или несвоевременного развития; планирование на период неопределенности в области энергетики требует свободы как не разрабатывать, так и разрабатывать любой из имеющихся вариантов. Следует, однако, ожидать роста спроса на энергию, хотя и в неопределенной степени, наряду с опасностью ожесточения борьбы за энергетические запасы. С учетом этого мы считаем, что постоянное развитие ядерной энергетики необходимо в качестве важного вклада в создание возможностей для удовлетворения будущих потребностей в энергии в мире.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНЫХ ВАРИАНТОВ

Существующие программы приведут к более широкому коммерческому использованию реакторов ядерного деления, аналогичных уже действующим, топливом для которых служит природный или низкообогащенный уран; эти реакторы способны извлекать около 1% энергии, потенциально имеющейся в самом уране. Решения о создании этих так называемых реакторов на тепловых нейтронах в отдельных странах были приняты в силу целого ряда различных соображений: стоимость производства электричества с помощью ядерной энергии по сравнению с другими методами; наличие электросети, способной потребить соответствующие количества производимой энергии; технологические возможности для осуществления ядерной программы; наличие инвестиционного капитала; желание уменьшить зависимость от дефицитных или импортируемых видов топлива. Особенно в развивающемся мире эти соображения ограничивают число стран, в которых ядерная энергия сможет использоваться до конца нашего столетия.

Что касается более длительного периода, то возможность применения нынешних реакторов на тепловых нейтронах ограничена в более общем плане в связи с тем, что экономически рентабельный уран, подобно нефти, является ограниченным товаром. Улучшенные методы обогащения урана, более совершенные конструкция топлива и эксплуатация реакторов смогли бы до некоторой степени расширить применение нынешних типов реакторов. Некоторый вклад в более экономное использование урана могло бы внести также повторное использование плутония и урана, извлеченных из отработанного топлива, в существующих типах реакторов на теп-

ловых нейтронах, хотя экономические преимущества этого процесса и неоспоримы. Однако из-за ограниченной эффективности использования урана в этих реакторах нельзя ожидать, что с их помощью можно будет удовлетворить бесконечно растущий спрос на ядерную энергию к XXI веку. В связи с этим важным является разработка более эффективных типов реактора на тепловых нейтронах с использованием урана в качестве топлива как одного из перспективных путей продления существующего топливного цикла. Но даже это смогло бы стать не более, чем временным средством ограничения потребления урана. В перспективе необходимо создание новых и более совершенных видов технологии экономичного использования урана.

В будущем значительная экономия урана может быть достигнута за счет использования тория в реакторах на тепловых нейтронах в том случае, если дальнейшие разработки подтвердят целесообразность этого метода. В конечном счете, однако, путь, позволяющий избежать в двадцатом столетии напряженности в связи с ограниченными запасами урана, — это использование быстрых реакторов-размножителей, то есть таких реакторов, которые "производят" больше делящегося плутония, чем потребляют делящегося урана, и которые таким образом в действительности используют большую часть энергетического запаса самого урана.

Учитывая неопределенности, связанные с отдаленным энергетическим будущим, невозможно предсказать степень коммерческого использования быстрых реакторов-размножителей в различных частях мира. В любом случае общее число таких реакторов, которые, по-видимому, будут использоваться в коммерческих целях на ранних стадиях развития, вряд ли смогло бы оказать большее влияние на мировое потребление урана на протяжении ближайших тридцати-сорока лет, чем оказало бы использование более эффективных реакторов на тепловых нейтронах. Однако, имея в виду долговременную перспективу, мы убеждены в необходимости подготовки варианта широкого использования коммерческих реакторов-размножителей на быстрых нейтронах. Мы убеждены также в том, что этот вариант может быть подготовлен только в том случае, если основная работа по его проработке будет проведена до конца текущего столетия в виде дальнейшей разработки и успешной эксплуатации прототипов коммерческих реакторов.

Необходимо продолжить работу по привлечению значительной экономической поддержки и по достижению политических обязательств со стороны отдельных правительств, при этом основную нагрузку должно нести ограниченное число стран, включая Францию, Федеративную Республику Германии, Японию, Соединенное Королевство, Соединенные Штаты и Советский Союз, которые опережают другие страны в разработке технологии быстрых реакторов-размножителей. Учитывая большой объем и сложность предстоящей работы, некоторые страны могли бы в разумных пределах взять на себя финансовое бремя, связанное с осуществлением полностью отдельной программы разработки быстрого реактора-размножителя, особенно в том случае, если это означало бы отказ от разработки других вариантов энергоснабжения. В связи с этим необходимо изыскать более широкие возможности для международного сотрудничества, чем те, которые имеются в настоящее время.

В связи с тем, что быстрые реакторы-размножители как производят, так и потребляют плутоний, их применение включает переработку отработанного реакторного

топлива в целях отделения плутония (и обедненного урана) для дальнейшего использования. В пользу переработки топлива в мирных целях существуют также другие доводы, весомость которых различна в зависимости от стран и обстоятельств: концентрация ядерных отходов в экологически приемлемой форме; ограничение по времени доступа к плутонию; обращение с видами отработанного топлива, которые исключительно трудно хранить, как, например, топливо газо-графитовых реакторов; отделение плутония для повторного использования его в реакторах на тепловых нейтронах. Однако наиболее убедительным доводом в пользу применения переработки в качестве обычной стадии ядерного топливного цикла является потенциальная возможность коммерческого использования быстрых реакторов-размножителей и необходимость иметь в наличии достаточные мощности, чтобы своевременно выделить плутоний, необходимый для удовлетворения их нужд.

Следовательно, параллельно с программой разработки варианта коммерческого использования быстрых реакторов-размножителей следует продолжить работу по подтверждению коммерческой целесообразности крупномасштабной переработки отработанного топлива как от реакторов-размножителей, так и от реакторов на тепловых нейтронах. Степень фактического роста мощностей по переработке топлива в коммерческих целях должна зависеть прежде всего от той степени, в которой будет признано необходимым использовать быстрые реакторы-размножители, а также от учета других аргументов в конкретных национальных условиях. Мы считаем, однако, что в настоящее время необходима обоснованная программа развития и демонстрации переработки топлива в коммерческом масштабе как часть подготовки вариантов использования ядерной энергии на будущее.

ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ИНТЕРЕСЫ НАСЕЛЕНИЯ

Какие бы возможности ни предоставляла технология или какие бы требования ни предъявляла экономика, будущее ядерной энергетики зависит от завоевания и сохранения широкого общественного признания. Особенно в большинстве промышленных стран Запада оно зависит, следовательно, от того, чтобы уменьшить обеспокоенность населения относительно возможности ядерных аварий, проблем обращения с ядерными отходами и воздействия малоинтенсивного излучения на здоровье человека. В конечном счете это зависит также от убежденности людей в том, что более широкое использование ядерной энергии совместимо с тем обществом, в котором они хотят жить.

Вопрос состоит не в том, влечет ли за собой риск использование ядерной энергии в мирных целях. Оно влечет. Каждая стадия топливного цикла, от добычи урана до размещения отходов, влечет за собой риск для тех, кто вовлечен в эти процессы, и для общества в целом. Однако так же обстоит дело и со всеми другими видами деятельности, связанными с энергоснабжением: например, добычей, транспортировкой и сжиганием угля, доставкой жидкого природного газа, строительством крупных плотин для гидроэлектростанций или производством и изготовлением установок по использованию солнечной энергии. Риск аварии, увечья, болезни или смерти не может быть исключен ни при одном из этих видов деятельности, при этом он вряд ли больше риска при воздушном полете, вождении автомобиля или при еде.

В то время как относительная значимость этих видов деятельности варьируется в зависимости от страны, реальные проблемы ядерной безопасности имеют совершенно другой характер. В достаточной ли степени при проектировании и эксплуатации ядерных установок учитываются интересы общества? Предоставляют ли национальные учреждения достаточное количество информации о ядерном и других видах риска и о способах их уменьшения? Возможна ли достаточно точная оценка ядерного риска и риска при получении энергии другими способами для тщательного их сравнения? Как следует оценивать ядерный риск по сравнению с другими видами риска, связанными с ограничениями на энергоснабжение в будущем при условии отсутствия ядерной энергии? Будущее ядерной энергии должно скорее зависеть от ответов на реальные вопросы, подобные здесь приведенным, а не от любого простого указания на риск в абстрактном смысле.

Ядерная энергия в некоторых случаях характеризуется как яркий пример технической сложности и организационной централизации, отрицательное отношение к которым укрепились по крайней мере в некоторых странах. Некоторые из них, занимая крайние позиции, даже обвинили ядерную энергию в том, что она приводит к неизбежному авторитарному контролю государства. На такие утверждения не просто ответить. Ядерная энергия является сложным, дорогостоящим и крупномасштабным видом технологии, который требует централизованного контроля, если необходимо выполнять строгие нормы. Необходимо, однако, доказать на практике, что централизованные виды контроля, необходимые для защиты интересов общества, могут сочетаться с отзывчивостью и ответственностью. Следовательно, учреждения, ответственные за ядерную энергию, должны сделать все возможное для того, чтобы продемонстрировать свое внимательное отношение к обоснованным опасениям или мнениям общественности, а также создать и поддерживать безупречную репутацию для открытого и честного общения с населением.

Некоторые виды опасности, связанные с ядерной энергией, называются или считаются особыми. Это касается прежде всего излучения, сообщения о возможных длительных воздействиях которого вызывают всеобщий страх. В то же время радиационная опасность существует как обычный фактор повседневной жизни в промышленности, при медицинском обслуживании или в природной среде и существовала бы так всегда, даже если бы никогда не было открыто деление ядра. Частично по этой причине потребовалось меньше времени для оценки радиационной опасности, чем для того, чтобы начать борьбу с опасностью длительного воздействия на здоровье многих других видов деятельности, как, например, добычи угля, производства олова, асбеста или ядохимикатов, курения табака или потребления алкоголя. Эта оценка ясно показывает, что опасность облучения при использовании ядерной энергии может быть в принципе удержана в приемлемых с точки зрения общества пределах, особенно если сравнить ее с опасностью, связанной с использованием альтернативных источников энергии.

Сказать, что ядерный риск может быть удержан в разумных пределах, еще не значит призывать к благодушию. Населению необходимо продемонстрировать, что достижимые в принципе нормы общественной и профессиональной безопасности будут также соблюдаться и применяться на практике. В общем, характеристика ядерной энергии с точки зрения общественной и профессиональной безопасности не хуже аналогичной характеристики в других отраслях промышленности, включая другие

отрасли энергетики. Тем не менее, в отдельных случаях внедрение и соблюдение критериев безопасности могло бы быть улучшено. В этом, например, состоит урок аварии, происшедшей в марте 1979 года на атомной электростанции "Три-Майл-Айленд" около Гаррисберга в Соединенных Штатах, где тот факт, что авария случилась и разрасталась именно таким образом, свидетельствует о необходимости в данном конкретном случае улучшить применение норм строительства и эксплуатации в национальных рамках.

Другой областью, требующей постоянного внимания, является обращение с ядерными отходами. Большинство из имеющихся в настоящее время ядерных отходов образовалось в результате осуществления военных программ. Однако по мере увеличения количества электроэнергии, получаемой с помощью ядерной энергии, все больший объем отработанного ядерного топлива, содержащего плутоний, обедненный уран и высокоактивные продукты деления, будет требовать осторожного обращения и тщательной обработки.

В то время как процедуры временного хранения отработанного топлива уже четко определены, методы окончательного размещения высокоактивных отходов, выделенных при переработке или находящихся в самом отработанном топливе, если оно не подлежит переработке, все еще разрабатываются, испытываются или применяются в опытном порядке. Поскольку пройдет еще несколько лет до того, как придется разместить на постоянное захоронение большое количество ядерно-энергетических отходов, это не вызывает необходимости задерживать другие виды ядерной деятельности, такие, как реакторостроение или лицензирование. Это означает, что правительства при поддержке промышленности должны ускорить испытание и демонстрацию эффективных и приемлемых методов окончательного захоронения переработанных или непереработанных ядерных отходов, с тем чтобы население могло иметь обоснованную гарантию того, что с увеличением количества отходов ядерной энергетики будет обеспечиваться безопасность.

Рассматривая реальные проблемы ядерной безопасности, легко потерять чувство меры. Многочисленные общественные запросы в отношении ядерных программ исследовали общественную и профессиональную опасность ядерной энергии до такой степени, которая не имеет себе равной в отношении сравнимых отраслей промышленности. Их общий вывод всегда состоял в том, что ядерный риск может быть практически сведен к уровню, повсеместно приемлемому во всех других случаях. По-видимому, неизбежно, что этот вывод привлек значительно меньше внимания общественности, чем перечень самих разновидностей риска. И все-таки не существует безопасного пути поддержания и увеличения поставок энергии. Следовательно, нормы, применяемые для сравнения альтернативных путей, должны быть одинаковыми, и справедливость не должна пострадать за счет применения одних норм к ядерной энергии, а других норм — к другим источникам энергии. Долг правительств состоит в том, чтобы предоставить своим гражданам равноценную и полную информацию относительно риска, связанного со всеми формами энергоснабжения.

Правительства несут также международную ответственность в отношении ядерной безопасности. Крупная ядерная авария может нанести вред и за национальными границами и, по-видимому, в любом случае повысит обеспокоенность населения в других странах. И наоборот, деятельность в области ядерной безопасности или обра-

щения с отходами в одной стране может быть полезна и для других стран. Следовательно, совершенно очевидно, что правительствам следует интенсифицировать сотрудничество в этих областях непосредственно между собой или через международные агентства, чтобы иметь возможность свободно обмениваться информацией и опытом и сделать все возможное для оказания помощи странам с менее развитыми отраслями ядерной энергетики в достижении ими высоких норм безопасности. Следует оперативно предоставлять соответствующую информацию странам в случае ядерной аварии, и эти страны должны быть готовы по мере возможности удовлетворить просьбы о помощи на двусторонней основе или под эгидой Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ).

Мы считаем, что обеспокоенность населения в отношении ядерной безопасности может быть рассеяна лишь путем убедительной демонстрации того, что связанный с производством ядерной энергии риск очень низок и что он в любом случае не выше риска, связанного с альтернативными видами производства энергии, и что те, кто несет ответственность за использование ядерной энергии, твердо обязуются и могут обеспечить безопасность населения. Правительство и промышленность обязаны каждый со своей стороны обеспечить такую демонстрацию. В то же время, степень принятия ядерной энергии общественностью зависит от значительно большего числа политических и социальных факторов, чем мы здесь указали. Правильная оценка этих факторов является задачей не только промышленности и правительства, но также и всех тех групп, которые участвуют в формировании отношения общественности или оказывают на него влияние.

ТОРГОВЛЯ ЯДЕРНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ

Основным препятствием на пути развития международной ядерной торговли и сотрудничества в этой области является страх перед распространением ядерного оружия. Многие склонны считать почти невообразимую разрушительную силу уже произведенного ядерного оружия даже более серьезной угрозой международной безопасности в целом. Однако именно страх перед дальнейшим распространением ядерного оружия явился более конкретным препятствием для установления мирных отношений в ядерной области между государствами. Правительства могут разойтись во мнениях о путях решения этой проблемы. Тем не менее, существует широко распространенное международное мнение о том, что мир, в котором ядерное оружие находится под контролем большего числа государств или в котором производится больше ядерного оружия, был бы даже более опасен.

Распространение ядерного оружия не является ни неизбежным, ни даже вероятным результатом более широкого мирного использования ядерной энергии. Действительно, до сих пор ни одни ядерные вооруженные силы не были обязаны своим существованием мирному развитию ядерной энергии. Страна, приступающая к ядерному вооружению, действительно могла бы обнаружить, что наличие собственной мирной отрасли ядерной энергетики могло бы сократить время, необходимое для производства ядерного материала для оружия. Но более легким и дешевым способом получения оружия, по-видимому, является прежде всего создание отдельных установок, предназначенных для военных целей. Более того, зависимость значитель-

ной части ядерной энергетики от международной торговли может удерживать правительство от того, чтобы рисковать этой частью своего национального энергоснабжения, приступая к производству ядерного оружия вопреки своим торговым партнерам.

Опасность распространения оружия продолжала бы существовать, даже если бы не было ядерной энергии. Отдельные этапы мирного ядерного развития, осуществляемые в конкретных обстоятельствах, могут тем не менее повысить опасность того, что распространение ядерного оружия будет иметь место в будущем. Упомянутыми этапами являются, в частности, те, на которых используются установки по обогащению или переработке, дающие возможность получить высокообогащенный уран или отделить плутоний, используемые при производстве оружия. Создание таких установок в той степени, в которой они представляются необходимыми для мирных целей, при условии постановки их под международные гарантии не может с достаточным основанием рассматриваться в качестве преднамеренного шага для приобретения оружия. Однако может возникнуть опасение, что они явятся именно таким шагом, если их исключительно мирная направленность не будет немедленно подтверждена.

От стран, уже эксплуатирующих или планирующих эксплуатацию энергетических реакторов, для которых необходимо низкообогащенное урановое топливо, следует ожидать желания обеспечить себе доступ к услугам по обогащению на равноправной основе. Заводы по обогащению топлива, уже находящиеся в эксплуатации или планируемые к вводу в эксплуатацию, имеют в совокупности достаточную мощность для удовлетворения мировых потребностей почти до конца текущего столетия. Таким образом, соотношение между общими объемами спроса и предложения, хотя и не являясь единственным фактором, не вызывает насущной необходимости налаживать процесс обогащения в других странах, особенно в связи с его технической сложностью и высокой стоимостью. Однако будет лишь уместно, если все страны, нуждающиеся в обогащенном уране, получают полное основание надеяться на то, что услуги по обогащению будут действительно предоставлены им в международном масштабе на приемлемых условиях.

В прошлом доверие в этом отношении было подорвано односторонними изменениями условий, на которых услуги по обогащению предоставлялись Соединенными Штатами. Это было до некоторой степени компенсировано последующим появлением дополнительных поставщиков в Западной Европе и СССР, поскольку разнообразие источников снабжения само по себе является одной из форм гарантии снабжения. Однако международное доверие будет полностью восстановлено лишь в том случае, если все поставщики услуг по обогащению предоставят убедительное доказательство того, что все международные контракты будут выполнены в соответствии с первоначально согласованными условиями.

Всесторонне подкрепленная гарантия международного снабжения могла бы привести к ослаблению стимула к созданию заводов по мирному обогащению в других странах. Некоторые из них, тем не менее, могли бы счесть необходимым воспользоваться своим суверенным правом поступить подобным образом по причинам технологического развития, надежности снабжения или экономического преимущества. Однако в связи с тем, что высокообогащенный уран означает, по-видимому, кратчайший путь к производству оружия, им пришлось бы учитывать тот факт, что

необходимость убедительной демонстрации их исключительно мирных целей в международном масштабе была бы тем насущнее, чем менее очевидным становился бы аргумент обеспечения энергии в пользу независимого процесса обогащения.

Плутоний, выделенный из отработанного топлива на перерабатывающем заводе, представляет собой еще одну возможность для производства оружия. Принципиальная разница между заводом по обогащению и заводом по переработке состоит, однако, в том, что переработка не является так же безусловно необходимой для эксплуатации большинства нынешних энергетических реакторов, отработанное топливо которых может быть вместо этого помещено на хранение. Тем не менее страны, заботящиеся о будущем, могут захотеть иметь гарантии того, что в случае необходимости им будет обеспечен доступ к коммерческой переработке. Их желание обеспечить такой доступ путем строительства своих собственных заводов по переработке еще более укрепит, если у них появится основание опасаться, что достаточное количество услуг по переработке не сможет быть предоставлено им на приемлемых условиях в международном масштабе в случае необходимости. Следовательно, доверие к снабжению в международном масштабе является настолько же важным потенциально в случае с переработкой, насколько оно насущно в случае с обогащением.

Поскольку разделенный плутоний, подобно высокообогащенному урану, потенциально пригоден для производства оружия и таким образом "чувствителен" к переключению, то все страны, занимающиеся его мирным производством, имеют основание убедиться в том, что он разделяется, хранится и используется в условиях, сводящих к минимуму опасность его переключения на военную программу. Международные гарантии представляют собой первый и наиболее важный шаг в этом направлении. Но нагрузка на систему гарантий неизбежно становится тяжелее в связи с тем, что во всем мире возрастает число заводов по переработке топлива. Таким образом, для заинтересованных стран эта нагрузка состоит в демонстрации того, что такие заводы преследуют исключительно мирную цель. Следовательно, в случае с обогащением урана сведение к минимуму опасности возможного распространения предполагает соответствие числа установок, разделяющих или обрабатывающих находящийся под гарантиями плутоний, объему потребностей ядерной энергетики, включая потребность всех стран иметь надежный доступ к услугам и материалам, которые необходимы для энергоснабжения.

Хотя проблемы горизонтального и вертикального распространения оружия существуют объективно, опасность распространения неизбежно возрастает по мере того, как более широкое использование ядерной энергии вынуждает дополнительное число стран производить обогащение или переработку. Этой опасности можно избежать или уменьшить ее лишь путем обеспечения убедительного доказательства в отношении двух моментов: что мирные ядерные программы, включающие использование "чувствительных" установок или материалов, останутся исключительно мирными и что обеспечение ядерными материалами, услугами и технологией в международном масштабе будет производиться на согласованных и предсказуемых условиях. Предотвращение опасности и риска того, что распространение может возникнуть в результате более широкого использования ядерной энергии, зависит не от технических изобретений или односторонних ограничений, которые неизбежно будут либо

недостаточными, либо ограничивающими производство, а от установления международной договоренности о доверии.

Доверие к ядерному снабжению в международном масштабе не может основываться на одной лишь риторике. Оно может быть достигнуто лишь при помощи постоянных усилий со стороны поставщиков, поддерживаемых, а не ограничиваемых их национальным законодательством и усиливаемых по мере необходимости официальными гарантиями, и помимо всего прочего проверенных на практике.

Что касается доверия к исключительно мирной цели ядерно-энергетических программ, то основным средством его достижения является и должно оставаться в будущем справедливое применение гарантий под эгидой МАГАТЭ. По мере расширения использования ядерной энергетики следует развивать и более широко применять систему гарантий. Она может быть также значительно укреплена официальными обязательствами и гарантиями нераспространения. Однако этот процесс должен быть непременно добровольным. Страны, которые уже приняли гарантии МАГАТЭ или подписали Договор о нераспространении или другие соответствующие договоры, сделали это добровольно, исходя из того, что это служит их национальным интересам. И в будущем государства будут аналогичным образом принимать на себя и выполнять такие обязательства не в результате международного давления, а исходя из своей убежденности в том, что именно таким путем их национальная безопасность будет обеспечена наиболее эффективно.

Одним из путей дальнейшего укрепления доверия как к системе международного снабжения, так и к мирной ее направленности является разработка соглашений, с помощью которых "чувствительные" процессы или обращение с "чувствительными" материалами будут проводиться не только в условиях гарантий, но также и при многонациональном содействии. МАГАТЭ играет ведущую роль в изучении возможных многонациональных соглашений в отношении ядерного топливного цикла, осуществление которых могло бы уменьшить опасность как распространения, так и односторонних ограничений на международную торговлю. Деятельность МАГАТЭ по изучению целесообразности этих соглашений заслуживает всеобщей поддержки. В частности, если условия хранения и выдачи будут четко определены и согласованы, то обязательство передать на международное хранение разделенный плутоний, который в данный момент не требуется для мирного использования, могло бы способствовать уменьшению опасности, возникшей в связи со строительством новых заводов по переработке.

Достижение и регулирование многонациональных соглашений никогда не будет легким процессом, и они смогут быть полезны лишь в том случае, если страны, равно заинтересованные в нераспространении и в ядерной энергетике, установят путем переговоров, что эти соглашения будут служить обеим целям одновременно. Они заслуживают срочного и более полного рассмотрения сообществом в качестве одного из возможных средств противодействия некоторым видам опасности, связанным с расширением использования ядерной энергетики.

Что бы ни делалось для борьбы с опасностью распространения, это должно делаться в духе международного сотрудничества, а не конфронтации. Помимо нанесения значительного ущерба международным отношениям, к которому может привести конфронтация, она является еще и нерациональной, поскольку служит лишь стимулированию новых стран развивать собственные национальные отрасли ядерного то-

пливного цикла, несмотря на их высокую стоимость. В свою очередь сотрудничество должно основываться на обоюдной выдержке. В этом случае совершенно несовместима любая попытка политического или экономического вымогательства с применением конкретной силы воздействия — будет ли это сила, вытекающая из владения ресурсами, контроля над технологией или способности поколебать международную стабильность. Мы убеждены, что при условии взаимной выдержки международное сотрудничество может воздвигнуть на пути ядерного распространения большие и более прочные преграды, чем международная конкуренция, конфронтация или конфликт, и что в связи с этим ближайшей целью должно стать установление “договоренности о доверии”, о котором мы уже упоминали.

УСЛОВИЯ НА БУДУЩЕЕ

Обобщая основные выводы нашей совместной работы, мы считаем, что если с помощью ядерной энергетики должна будет удовлетворяться все большая часть будущих энергетических потребностей в мире, то необходимо соблюсти минимум пять условий.

Первое условие состоит в том, что ядерная энергетика, несмотря на трудности в отношении общественного мнения в ближайшее время, должна развиваться систематически, без перерывов или неоправданных задержек.

Возможность появления неудовлетворенного спроса на энергию и опасность напряженной борьбы за энергетические запасы представляют серьезную угрозу безопасности, развитию и благосостоянию общества. Ядерная энергетика может сыграть важную роль в сдерживании этой опасности, помогая удовлетворить растущий спрос на энергию. Правительства и промышленность должны обеспечить ее сохранение и подготовку в качестве важного варианта энергоснабжения не только на ближайшие десятилетия, но также и на более отдаленное будущее.

Второе условие состоит в том, что ядерная энергетика должна завоевать и сохранить признание общественности.

Политические и социальные проблемы, связанные с признанием, выходят далеко за рамки вопроса о самой ядерной энергии. Однако в рамках этого вопроса проблема ядерной безопасности является особенно насущной. Правительство и промышленность и здесь обязаны продемонстрировать, что общественная и профессиональная опасность ядерной энергии по сравнению с опасностью альтернативных вариантов находится на приемлемо низком уровне, что на тех, кто отвечает за ядерную энергию, возложена обязанность обеспечения общественной безопасности и что теоретически достижимые нормы безопасности будут также соблюдаться на практике. В связи с этим испытание и демонстрация эффективных и приемлемых методов окончательного захоронения ядерных отходов должны быть ускорены, а международное сотрудничество — интенсифицировано как в области обращения с отходами, так и в области ядерной безопасности.

Третье условие состоит в том, что виды технологии, позволяющие более эффективно использовать уран, должны быть разработаны и испытаны как можно скорее, подразумевая при этом ближайшие десятилетия и XXI век.

Это прежде всего означает обеспечение возможностей для лучшего использования урана в существующих и усовершенствованных типах реакторов на тепловых нейтронах. Это означает также коммерческое обоснование быстрых реакторов-размножителей в качестве варианта на более длительный период, а также обоснование необходимой для этого варианта переработки топлива в коммерческом масштабе, хотя конкретные сроки их практического использования пока не могут быть определены. В будущем решения относительно того, применять ли или когда применять новые виды технологии сохранения урана, следует принимать с учетом конкретных изменяющихся обстоятельств, но разработка самих вариантов не может быть отложена без ущерба для дела.

Четвертое условие состоит в том, что опасность распространения ядерного оружия, возникающая в результате развития ядерной энергетики, должна быть еще более уменьшена.

Необходима убедительная демонстрация того, что деятельность, связанная с топливным циклом, и особенно процессы обогащения и переработки будет соответствовать потребностям ядерной энергетики и иметь исключительно мирную цель. Это не может быть достигнуто посредством технического прогресса или односторонней акции, основанной на силе. Это может быть достигнуто лишь при помощи самоограничения и добровольного принятия развивающейся системы гарантий МАГАТЭ, подкрепленной официальными обязательствами по нераспространению и, возможно, новыми многонациональными соглашениями.

Пятое условие, тесно связанное с четвертым, состоит в том, что страны, энергоснабжение которых зависит от наличия ядерной технологии, услуг или материалов, должны быть убеждены в возможности постоянного доступа к ним на международном уровне в рамках системы гарантий и на приемлемых условиях.

До тех пор, пока все они не убеждены в этом, необходимость обеспечения энергоснабжения вызовет у многих стран стремление к определенной ядерной самостоятельности, невзирая на чрезмерные затраты, что может обострить опасность распространения. Обеспечение снабжения на международном уровне могло бы быть подкреплено также многонациональными соглашениями и несомненно усилено надежными гарантиями. Но само это обеспечение может возникнуть лишь на основе практического опыта надежного выполнения их в международной торговле и сотрудничестве в ядерной области.

Нас особенно беспокоили международные аспекты использования ядерной энергии. Ущерб, нанесенный в последнее время доверию к международным отношениям в ядерной области, должен быть ликвидирован. Необходимо на деле воссоздать чувство всеобщей ответственности со стороны всех государств, которое было бы достаточно сильным для поддержания практических мер, обеспечивающих распределение ядерных ресурсов и технологии в международном масштабе на взаимоприемлемых условиях. Единственным путем осуществления этого является достижение новой "договоренности о доверии", при которой надежные гарантии мирных целей будут сбалансированы твердой уверенностью в возможности доступа к ядерным услугам, материалам и технологии. Достижение этой договоренности зависит от разрешения существующих противоречий путем компромисса. Именно в таком смысле мы присоединяемся к положениям данного доклада.

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ

Лица, ставшие членами с 1 ноября 1977 года

* Г-н Мигель Барандиаран Алькорта
заместитель директора акционерной
компании "Текнико де Ибердуэро"
Испания

* Г-н Пауло Ногейра Батиста
профессиональный дипломат, посол
президент компании "Нуклебрас"
Бразилия

* Проф. д-р Карл-Хайнц Бекурц
председатель правления Центра
ядерных исследований в Юлихе
Федеративная Республика Германии

* Контр-адмирал Карлос Кастро Мадеро
президент
Национальная комиссия по атомной
энергии
Аргентина

* Инж. Хуан Айбеншуц
Генеральный директор по вопросам
энергетики
Секретариат по вопросам государст-
венной собственности и промыш-
ленного развития
Мексика

* Д-р Акбар Этемад
бывший президент
Организация атомной энергии Ирана

* Г-н Дэйвид Фишер
помощник Генерального директора
по вопросам внешних сношений
Международное агентство по
атомной энергии

Лорд Флауэрс, действительный член
Лондонского королевского обще-
ства содействия развитию
естествознания

ректор
Имперский научно-технический
колледж
Соединенное Королевство

* Его превосходительство
достопочтенный судья
Расселл У. Фокс
посол по особым поручениям
Австралии по вопросам ядерного
нераспространения и гарантий

* Д-р Бертран Гольдшмидт
управляющий от Франции в
Международном агентстве по
атомной энергии

* Д-р Рюкиши Имаи
Генеральный директор по техниче-
ским вопросам
Японская атомно-энергетическая
компания

* Г-н Джон Дженнекенс
президент
Совет по контролю над атомной
энергией
Канада

* Г-н Мунир Ахмад Хан
председатель
Пакистанская комиссия по атомной
энергии

Его превосходительство посол
Эдвард Ключ
Югославия

* Г-н Монс Лённрот
Секретариат по вопросам
перспективных исследований
Швеция

* Д-р Роберт Пресс, бакалавр хирур-
гии, кавалер "Ордена Британской
империи" II степени
Канцелярия правительства
Соединенное Королевство

Д-р Хоми Сетна
Правительство Индии
Комиссия по атомной энергии

* Г-н Ян Сمارт
*Консультант по международным
энергетическим вопросам
Соединенное Королевство*

* Д-р Мэйсон Уиллрич
*Заместитель президента по вопросам
общего планирования
Тихоокеанская компания газо- и
электроснабжения
Соединенные Штаты Америки*

Секретариат

Г-н Мирон Б. Кратцер (докладчик)
*консультант, Международное
энергетическое объединение
Соединенные Штаты Америки*

Г-н Уильям Уокер (секретарь)
*Королевский институт международ-
ных отношений
Соединенное Королевство*

Д-р Ричард К. Лестер (член-коррес-
пондент по вопросам научных
исследований)
*отделение атомной энергии
Массачусетский технологический институт
Соединенные Штаты Америки*

* Члены МКГАЭ на январь 1980 года.