

Международное сотрудничество в ядерной области – прошлое, настоящее и перспективы

Бертран Гольдшмидт

По случаю 20-ой годовщины своего создания, Агентство по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ/ОЭСР) провело 1-2 февраля 1978 года в Париже симпозиум. В этом симпозиуме приняли участие 200 представителей из 23 стран-членов АЯЭ, а также представители Комиссии европейских сообществ, ФОРАТОМА и МАГАТЭ.

Во время симпозиума на одной из дискуссий специалистов, которой руководил д-р Зигвард Эклунд, Генеральный директор МАГАТЭ, обсуждалось будущее международного сотрудничества между развитыми странами в ядерной области. Признавая, что атомная энергия в настоящее время переживает период неопределенности до решения взаимосвязанных проблем завоевания доверия общественности и нераспространения, на совещании экспертов была высказана твердая убежденность в будущем атомной энергетики и в том, какой жизненно важный вклад она сделает, особенно в настоящее время и в конце этого столетия.

Во время этого совещания критически рассматривался путь, по которому развивалось международное сотрудничество, начиная с первых этапов мирного развития атомной энергии, и влияние на это сотрудничество изменяющихся отношений между правительствами и промышленностью. Тщательно исследовался вклад международного сотрудничества, а также его недостатки, особенно в такой решающей области, как ядерный топливный цикл.

Д-р Бертран Гольдшмидт, бывший директор по международным связям Комиссариата по атомной энергии Франции, представил на симпозиуме следующий доклад.

Д-р Гольдшмидт является управляющим от Франции в Совете управляющих МАГАТЭ.

Первое сотрудничество в Европе

В начале 1950 года норвежский физик Гуннар Рандерс оказался в затруднительном положении: он был ответственным за сооружение одного из первых атомных реакторов, которое находилось на завершающей стадии. Этот реактор строился за пределами англо-саксонского мира, и Рандерс не мог получить необходимый уран. Действительно, именно по его инициативе правительство Норвегии, воодушевленное своим производством тяжелой воды (первое такое промышленное производство в мире), выдвинуло сразу после войны ассигнования, необходимые для строительства тяжеловодного исследовательского реактора малой мощности, вполне разумно полагая, что уран, необходимый для его эксплуатации, будет найден на территории Норвегии в течение нескольких лет, необходимых для строительства реактора.

Это происходило еще в разгар периода секретности, так как англо-саксонские союзники военного времени – Соединенные Штаты, Соединенное Королевство и Канада – решили в ноябре 1945 г. твердо придерживаться соглашения, достигнутого на Квебекской встрече глав правительств в августе 1943 года, которое было направлено, во-первых, на то, чтобы держать в секрете технологию, совместно разработанную этими государствами во время конфликта, и, во-вторых, на то, чтобы скупать весь уран, имеющийся в западном мире.

Эта политика, которая препятствовала доступу к этим двум компонентам, необходимым для любого развития в ядерной области, то есть к урану и необходимому техническому опыту, была направлена на более четкое разграничение военных и научных аспектов атомной энергии.

В принципе, как говорилось в то время, это была временная мера до установления Организацией Объединенных Наций международного контроля над новым источником энергии, или, как бы мы сказали сегодня, до проведения эффективной мировой политики нераспространения.

Франция была в то время основной западной державой, не связанной политикой секретности. Ряд французских ученых сыграл выдающуюся роль во время войны, сначала в группе британских ученых и позднее, после 1943 г., в группе англо-канадских ученых, в частности предоставив 180 кг тяжелой воды, закупленной в Норвегии в начале 1940 года, которая в то время составляла весь запас мирового сырья. Более того, именно эта передача тяжелой воды из Франции в Англию в июне 1940 года и затем в Канаду, способствовала тому, что канадские ученые начали специализироваться в этой конкретной области технологии реакторов и возглавляют в настоящее время направление тяжеловодных атомных электростанций.

Именно дальнейшие закупки после войны тяжелой воды из Норвегии снова дали возможность построить первые два французских исследовательских реактора. Вследствие этой тесной связи французские ученые не скрыли от Рандерса основные результаты, полученные на своем первом исследовательском реакторе, строительство которого было завершено в конце 1948 года. К 1950 году строительство норвежского реактора довольно хорошо продвинулось, но результаты разведки урана оказались неутешительными. Рандерс прибыл в Париж просить Фредерика Жолио, ведущего французского ученого в области ядерной физики, дать ему необходимый уран, так как Франция преуспела больше, чем Норвегия в своих первых попытках в разведке.

Убежденный в том, что он является единственным человеком, который может помочь своему норвежскому коллеге выйти из затруднительного положения, так как правила англо-саксонского "кондоминума" запрещали фактически любой экспорт урана, Жолио решил поставить тяжелые условия: он согласился предоставить уран, но без технической информации, относящейся к важным процессам его очистки и преобразования в металлическую форму, настаивая при этом, что реактор должен считаться франко-норвежским проектом. Рандерс отверг эти условия, считая их слишком жесткими. Хотя он предупредил Жолио, что может преодолеть эти трудности другим путем, полагали, что Рандерс шутит. Однако это было правдой, так как вскоре после этого было заключено соглашение между Норвегией и Нидерландами, у которых было приблизительно десять тонн урана, закупленного в 1939 году по совету профессора университета и спрятанного во время войны; факт существования этого материала сохранился втайне до того времени.

Осознав свою ошибку, французские ученые сделали предложение вновь созданной нидерландско-норвежской группе принять их в качестве третьего партнера, на этот раз на довольно благоприятных условиях, когда речь шла об обмене информацией, и предложили осуществлять очистку и преобразование необходимого для реактора урана. Но было слишком поздно; англо-американские союзники узнали о предполагаемом соглашении и выступили против франко-голландско-норвежского сотрудничества, в котором Франция неизбежно играла бы основную роль; Вашингтон выступил против этого, и Соединенное Королевство частично возместило вклад, — то, о чем Рандерс просил Жолио, — взяв на себя задачу по очистке неочищенной голландской окиси и превращению этой окиси в металл. Именно таким образом сформировалось первое международное сотрудничество в невоенной ядерной области. Строительство голландско-норвежского реактора было завершено в 1951 году в Центре Кьеллер — первом научно-исследовательском центре по атомной энергии, который открыл свои двери для специалистов из других стран.

Политика изоляционизма

Однако могло бы быть заключено намного более важное соглашение на более раннем этапе вслед за обязательством, данным Черчиллю Рузвельтом в конце 1944 года, в меморандуме, где говорится, что после войны будет продолжаться тесное сотрудничество в ядерной области между американским и английским правительствами в во-

енной и промышленной областях, если обе стороны не откажутся от него по обоюдному согласию. Но, приняв в конце 1941 года принцип эффективного и полного сотрудничества в невоенной области и затем уходя от решения этого вопроса в течение нескольких месяцев, Труман в итоге заявил Эттли, что Соединенные Штаты возможно не смогут подписать соглашение с Соединенным Королевством, дающее ему возможность начать разработку комплекса отраслей промышленности, которые могут быть использованы для военных целей как раз в то время, когда три англо-саксонских союзника начинали в Организации Объединенных Наций поиски по разработке международного соглашения о контроле. Таким образом, впервые нераспространение использовалось в качестве аргумента для переоценки предыдущих обязательств.

Действительно, за период между серединой 1945 года и серединой 1948 года почти 200 совещаний в Организации Объединенных Наций были посвящены тому, что можно было бы сегодня назвать первой "международной оценкой" технических стадий промышленного развития атомной энергии с точки зрения ее контроля. Их цель заключалась в том, чтобы изучить то, что должно было быть практическим применением первого плана по нераспространению, а именно, американского плана Лилиенталя-Баруха. Этот план был основан на гарантиях, осуществляемых многонациональной администрацией; наднациональный орган должен быть полным владельцем международной ядерной промышленности и использовать и разрабатывать ее от имени и в интересах всех наций. Короче говоря, как пример "мирового" правительства в деле, представляющем всеобщий интерес, это, несомненно, было последней возможностью для человечества жить в мире, свободном от ядерного оружия.

Политическая ситуация в разгар холодной войны была едва ли совместима с таким революционным проектом, как этот, и весной 1948 года Комиссия Организации Объединенных Наций по атомной энергии объявила, что она зашла в тупик и прекратила свою работу. Потерпела неудачу первая попытка, направленная на нераспространение, и в результате политика секретности и изоляционизма могла быть только усилена и фактически продолжалась до того момента, когда в 1950 году было заключено Объединенное голландско-норвежское соглашение, упоминавшееся выше и которое оставалось в силе до 1960 года, объединяя ученых и деятельность соседних стран в области ядерных исследований. Но по иронии судьбы из-за наличия норвежских ресурсов гидроэлектроэнергии и открытий природного газа в Нидерландах, и позднее — нефти в Северном море, эти две страны в конечном итоге испытывали меньше необходимости в производстве атомной энергии, и их долгосрочное сотрудничество таким образом стало играть мировую роль.

Если я подробно остановился на этих в настоящее время почти совсем забытых эпизодах в предьстории Агентства по ядерной энергии ОЭСР, которое отмечает свою двадцатую годовщину в этом году, то это только потому, что мы уже можем видеть в них зародыши проблем, которые стоят перед нами сегодня; мы можем видеть премуществва концепции международного управления ядерными установками и одновременно демонстрацию тех благ, которые страна может иметь, владея основными материалами и передовой технологией и ограничивая политику утаивания таких материалов или технологии.

Политика откровенности

Первая фаза в истории международных отношений в ядерной области, т.е. период изоляционизма, завершилась в середине 1950-х годов после известной речи "Атом на благо мира", произнесенной в конце 1953 года Эйзенхауэром, об ослаблении англо-саксонской политики и отказе от политики секретности на Конференции Организации Объединенных Наций по мирному использованию атомной энергии, проведенной в Женеве в 1955 году.

Вторая фаза продолжалась до 70-х годов и была отмечена исчезновением урановой монополии, поставкой обогащенного урана Америкой на мировой рынок и растущей международной торговлей, которая вначале распространялась на исследовательские реакторы и затем — на атомные электростанции, причем все это происходит в усло-

виях рассекречивания науки и технологии (за исключением обогащения) с появлением обычной промышленной секретности. Эта фаза была также отмечена созданием и широким признанием впервые в мировой истории настоящего международного контроля, а именно контроля за мирным использованием атомной энергии, постановка под гарантии которой стала в настоящее время одной из основных черт любого сотрудничества между государствами в ядерной области.

Это был период откровенности, отмеченный более либеральным отношением, который, конечно, не был лишен политической напряженности, неизбежно связанной с использованием деления урана, — период, характеризующийся определенной стабильностью в этой политической напряженности и полной свободой технологических и промышленных решений; короче говоря, сравнительно удачный период, благоприятствующий развитию атомной промышленности. В результате этого климат, установившийся в конце 60-х годов, позволил большому числу стран полностью поставить свою ядерную деятельность под международный контроль и признать ренессансацию и дискриминацию, свойственные Договору о нераспространении, договору, который, однако, был приемлемым, поскольку он гарантировал свободное развитие всех видов технологии.

Этот период начался золотыми 1955-1958 годами, за которыми последовали годы реорганизации, продолжавшейся до середины 60-х годов (промышленное развитие, которому был дан ложный старт, или которому, по крайней мере, были приданы слишком высокие темпы), и, наконец, начиная с середины 60-х годов и далее наблюдается развитие атомной энергетики в крупном масштабе во все увеличивающемся числе стран. Начиная с 1970-х годов, а более конкретно с 1974 года, мы вступили в третий период международного развития в ядерной области — период переоценки. Это период нестабильности, которому характерны постоянные изменения административных и политических ограничений, даже во время осуществления контрактов, и для некоторых стран — это период неопределенности в отношении будущего атомной промышленности, охваченной такими изменениями в период развития.

С политической точки зрения это изменение можно объяснить как тем акцентом, который придается ядерным вопросам со стороны противников нашего технического оброта жизни, так и значением, которое придается проблеме нераспространения в тот момент, когда ядерная энергетика нуждается в дополнительной помощи для того, чтобы удовлетворить потребность в энергии в мире, охваченном нефтяным кризисом. В промышленном плане это изменение происходит за счет реакции на возникновение конкуренции в области обогащения и строительства АЭС и позднее за счет сомнений относительно политической и экономической целесообразности переработки топлива и эксплуатации реакторов-размножителей.

Этот период явился свидетелем возврата, как в годы изоляционизма, к ограничениям в передаче материалов, оборудования и технологии в результате недостатка доверия к международным обязательствам и к степени защиты, которую дает международный контроль. Нам слишком рано предсказывать, когда и каким образом мы вновь обречем столь необходимую стабильность в государственных и международных правилах и ограничениях, присущих новой технологии, или слишком рано знать, действительно ли мы, внезапно избавившись от "тяжелого периода" секретности и изоляционизма и вступив в период "возрождения" со всей его откровенностью и стабильностью, являемся сегодня свидетелями постоянной перемены, или, напротив, переживаем период неопределенности, который должен скоро пройти, и мы снова будем иметь возможность развивать международное сотрудничество в ядерной области в обстановке такой же благоприятной, как та, которую мы знали в прошлом, под которой я подразумеваю обстановку, необходимую для эффективной политики нераспространения, на которую так враждебно влияет современное настроение растущего недоверия, вызванного, как это ни парадоксально, самими мерами, принятыми во имя нераспространения.

Сотрудничество в области науки

С 1955 года в Европе и во всем мире наблюдается настоящее переплетение международных связей как на двусторонней (с наиболее развитыми странами, особенно Сое-

диненными Штатами), так и на многосторонней основе благодаря Агентству по ядерной энергии (АЯЭ) с 23, первоначально было 17, государствами-членами, ЕВРАТОМУ с 9, первоначально было 6, государствами-членами и Международному агентству по атомной энергии, насчитывающему в настоящее время более чем 100 государств-членов.

В рамках этого сотрудничества мы можем четко выделить две категории (которые мы обсудим поочередно) в зависимости от того, является ли это сотрудничество или не является в основном промышленным и коммерческим. В обширной области международных отношений, на которые не влияют прямые коммерческие последствия, необходимо, в первую очередь, сказать о теоретических исследованиях, которые к тому же часто находятся, собственно говоря, на рубеже ядерной энергии. Здесь мы можем сослаться на работу в области физики высоких энергий и успех ЦЕРНа в Женеве; объединенный французско-советский проект по созданию пузырьковой камеры на ускорителе в Серлухове; германо-англо-французскую работу по созданию в Гренобле реактора с большой плотностью нейтронного потока; совместную деятельность в Европе в области управляемого термоядерного синтеза под руководством ЕВРАТОМа; и недавнее решение построить в Великобритании совместный европейский токамак (JET).

Подготовка инженеров, специализирующихся в ядерной области, стала крупномасштабной международной деятельностью; аргоннская и харуэлская школы, подобно школам в Карлсруэ и Сакле, сыграли основную роль в специализированной подготовке инженеров и техников сначала из промышленно развитых стран и позднее из менее развитых стран. Техническая помощь, особенно в области применения искусственных радиоизотопов, радиологической защиты и эффективного использования исследовательских реакторов, приобрели в международном плане большие масштабы сначала при поддержке развитых стран и в настоящее время главным образом под эгидой МАГАТЭ. Благодаря этим усилиям, стало возможно вселить во многих странах, еще не готовых начать развитие атомной энергетики, уверенность в том, что их не обошли в ядерной деятельности. В качестве примера можно назвать международный проект по облучению пищевых продуктов при совместной поддержке МАГАТЭ/АЯЭ.

Очень важным является также установление связей между экспертами во всех странах. Четыре конференции Организации Объединенных Наций по использованию атомной энергии в мирных целях, проводившихся в Женеве, недавно проведенная в Зальцбурге Конференция МАГАТЭ по ядерной энергетике и ее топливному циклу, совещания и симпозиумы, организованные Европейским обществом по атомной энергии ("клуб", состоящий из государственных комиссий 14 европейских стран и созданный в 1954 году), американские и европейские ядерные общества, ФОРАТОМ и различные национальные промышленные форумы – все способствовали в своих соответствующих сферах популяризации атомной энергии, уничтожая последние следы эры изоляционизма.

Роль, которую сыграло АЯЭ в области основных констант и ядерных данных, подобно роли ЕВРАТОМа и МАГАТЭ в области норм безопасности, заслуживает того, чтобы сказать здесь об этом, так же как и о создании систем гарантий, за которые мы обязаны МАГАТЭ, а также ЕВРАТОМУ, хотя и в меньшем масштабе в географическом отношении.

Многонациональные предприятия

В конечном итоге четыре европейских многонациональных проекта двадцатилетней давности: один, основанный ЕВРАТОМом, и три других – АЯЭ – способствовали каждый по-своему приобретению и распространению информации. В работе Объединенного научно-исследовательского центра ЕВРАТОМа, состоящего из четырех филиалов – самого большого в Испре, Гееле, Карлсруэ и Петтене, – были вначале трудности по той причине, что по договору ему была определена слишком большая сфера полномочий; хотя государства-члены с небольшими национальными программами в ядер-

ной области поддерживали этот многосторонний подход, страны подобно Франции хотели, чтобы он занимался деятельностью, связанной с техническим риском или затратами и оправдывающей совместные действия.

Эти трудности были сглажены, когда государства-члены достигли соглашения, в начале 1970-х годов, по некоторым видам деятельности, главным образом представляющим интерес для общественности (безопасность реакторов, обращение с отходами и т.д.), для которой потребуется персонал в 2500 человек и годовой бюджет в 100 000 000 европейских денежных единиц. АЯЭ было избавлено от таких трудностей благодаря свободному участию государств-членов в трех объединенных проектах. Два из них были связаны с реакторами:

– станция с кипящим реактором в Халдене в Норвегии, впервые построенная для снабжения паром целлюлозной фабрики; только текущие эксплуатационные расходы, связанные с этим реактором, отнесены за счет участвующих стран, заинтересованных в исследованиях, связанных с поведением топлива и безопасностью атомных электростанций;

– высокотемпературный реактор Дракон, построенный и эксплуатируемый совместно в Уинфрите в Англии; эксплуатация этой станции была прекращена в 1976 году, станции, на которой на протяжении долгого времени работал весьма усовершенствованный реактор такого типа и с помощью которого была получена ценная информация по такому реактору. Несмотря на имеющиеся трудности, этот тип реактора даже в настоящее время имеет многочисленных сторонников и еще обладает конкурентоспособностью на мировом рынке, особенно, когда речь идет о возможном его использовании в химической или металлургической промышленности.

Третье объединенное предприятие АЯЭ – Еврехимик – было предназначено для приобретения технологических данных и опыта по переработке облученного топлива для промышленных целей; причем Франция являлась единственной страной из тринадцати участвующих стран, которая в то время имела такой опыт. Объединение технологии выделения плутония – операции, которая в настоящее время считается одной из наиболее "чувствительных" с точки зрения распространения, – было, по-видимому, в то время наиболее необходимым в плане сотрудничества в Европе и не вызывало каких-либо политических трудностей. Это предприятие было построено в Моле, Бельгия, и благодаря хорошему взаимопониманию между основными заинтересованными отраслями химической промышленности в Европе эксплуатация этого предприятия в нормальном режиме продолжалась до 1974 г., т.е. около десяти лет. Скоро оно будет приобретено правительством Бельгии; как это ни парадоксально, такое действие противоречит существующему политическому направлению в пользу интернационализации управления такими предприятиями.

Хотя с технической точки зрения это предприятие имело успех, с экономической точки зрения оно было невыгодно по трем причинам:

– недостаточная мощность станции (100 т/год), что по существу является неудовлетворительным сочетанием экспериментальной установки и промышленной станции;

– депрессия на мировом рынке в области переработки в течение большей части срока эксплуатации этого предприятия;

– статьи устава компании, в соответствии с которыми акционерам необязательно делать взнос в возросшие капитальные затраты вследствие слишком низких первоначальных оценок стоимости станции или вследствие погашения растущего годового дефицита, но которые позволили не выполняющим свои обязательства акционерам пожинать только плоды, а именно приобретать техническую информацию.

Тот факт, что в конце 1960-х годов имелись излишки перерабатывающих мощностей, что послужило причиной трудностей Еврехимика, способствовал даже тому, что Соединенное Королевство и Франция, у которых уже были большие заводы, и Германия, которая собиралась построить завод, объединили свои силы в 1971 году в рамках соглашения (вначале коммерческого и позднее – по вопросам, связанным с технологией), создававшего компанию Юнайтед Репроцессор – ЮНИРЕП – с целью избежать опа-

ности, связанной с неконтролируемым развитием перерабатывающих мощностей до насыщения существующих заводов. Внезапное изменение ситуации, столь типичной развитию ядерной энергии и выявившей опасный недостаток имеющихся мощностей, заставило трех партнеров ЮНИРЕПа пересмотреть роль этого промышленного предприятия.

И, таким образом, переходя от ЕврОхимика к ЮНИРЕПу, мы приступили к рассмотрению международных связей, которые в основном являются промышленными и коммерческими, но которые, в большей или меньшей степени, зависят от состояния политических отношений.

Коммерческие связи

Виды деятельности, которые мы только что рассмотрели, полностью заслуживают описания с точки зрения международного сотрудничества, включающего в каждом случае объединение сил нескольких стран в поисках общей цели. Но слово "сотрудничество" или "кооперация", несомненно, довольно часто использовалось в противоположность застою в отношениях в период изоляционизма для описания двусторонних коммерческих соглашений, по которым силы практически не объединяются, а наоборот, позиция силы продающей страны или обладателя ядерных материалов и технологии, или того и другого, используется для того, чтобы навязать политические условия покупающей стране.

Такое явление часто имело место при поставке сначала исследовательских реакторов и затем атомных электростанций, что стало обычной сделкой в международных отношениях в этой области; в этом случае наиболее развитая страна-поставщик принимает политические решения и предоставляет по крайней мере большую часть важных компонентов, топливных элементов и установок для обучения операторов, в то время как страна-покупатель, на территории которой эта установка должна быть создана, делает вклад в этот проект только по мере собственных возможностей. В период между 1956 г. и 1958 г. именно английские, канадские и французские сторонники постройки реакторов, работающих на природном уране с графитовым или тяжелодолным замедлителем, захватили первые рынки. Но американская промышленность при финансовой и политической поддержке правительства Соединенных Штатов, быстро среагировала, воспользовавшись своей работой с исследовательскими реакторами и двигателями для подводных лодок, в которых использовался обогащенный уран; ей удалось добиться превосходства на рынке, опробовав вначале в Европе – с помощью соглашения, заключенного в 1959 г. между США и ЕВРАТОМом, на основании которого осуществлялось совместное финансирование научных исследований в промышленности – так называемые зарекомендовавшие себя энергетические установки, хотя на практике они себя еще не зарекомендовали.

Совместное строительство и управление атомными электростанциями является, очевидно, прекрасной областью для сотрудничества; с помощью такого сотрудничества стадо возможным, в ряде случаев, объединить инженеров и техников отрасли атомной промышленности и компании по производству электроэнергии в ряде стран. Это относится к франко-бельгийским АЭС в Чузе и Тиханге, испано-французской АЭС в Ванделлосе, строительство которых завершено в 1960-х годах, германо-бельгийско-голландскому строящемуся реактору-размножителю SNR и франко-итальяно-германскому прототипу АЭС с реактором Супер Феникс, что является свидетельством широкого сотрудничества, существующего между европейскими странами в области этой технологии, такой важной для будущего атомной энергии.

Рынок урана

Поставка природного урана и услуг по обогащению также является важным аспектом международных связей в ядерной области. Их предоставление на постоянных, а также экономически и политически приемлемых условиях очень важно для правильного осуществления программ в области атомной энергетики. Что касается природного

урана, то отношения в области международного сотрудничества больше чем в какой-либо другой области связывают одну страну с другой, на территории которой первая проводит или принимает участие в исследовании месторождений, разведке и, возможно, разработке, обычно в обмен на право вывозить часть добытого урана. Если район разработки является важным, то мы можем обнаружить ряд смешанных и многонациональных групп, каждая из которых отвечает за разработку отдельного месторождения. Так происходит, например, с месторождениями в Нигере, открытыми Францией в середине 1960-х годов, в разработке которых, кроме организаций из этих двух стран, в настоящее время принимают участие немецкие, американские, английские, испанские, иранские, итальянские и японские компании.

Однако в западном мире урановый рынок был подвержен во многих случаях в прошлом резким колебаниям, свидетельствующим о полном отсутствии какого-либо духа международного сотрудничества в этой области. Англо-саксонская монополия де-факто на урановые закупки означала в 1950 годы недостаток урана для других западных стран. Затем, начиная с начала 1960-х годов, снижение объема американских закупок и открытие больших месторождений в Соединенных Штатах привели не только к невозобновлению Соединенными Штатами некоторых важных контрактов, все еще действовавших в Канаде и Африке, но также к протекционистским действиям, влекущим за собой эмбарго на американский импорт урана.

Результатом этого было наводнение рынка и падение цен в то время, когда возросшая работа по разведке, такая которую Франция, одна из европейских стран, тогда проводила в Африке, была бы необходима, для того чтобы удовлетворить спрос на уран для обеспечения развития грандиозных программ по строительству АЭС, т.е. в конце 1970-х годов и начале 1980-х годов. Кроме того, основной производитель и экспортер АЭС способствовал в начале 1970-х годов сохранению застоя, захватив и нейтрализовав часть внутреннего и внешнего рынка в Соединенных Штатах. Действительно, эта организация предлагала предоставление вместе с продажей атомных электростанций всего урана, необходимого для их загрузки топливом в течение 30 лет эксплуатации, не ограждая себя покупкой необходимого сырья, и таким образом искусственно снижала потребность. Согласованные усилия стран-поставщиков, помимо Соединенных Штатов, направленные на улучшение этого положения, начали постепенно давать результаты, когда неожиданно в 1974 г. положение диаметрально изменилось и вновь стал ощущаться недостаток, сопровождаемый своим неизбежным спутником — значительным увеличением цен на уран.

Причиной этого изменения послужили несколько факторов, которые проявились более или менее одновременно: нефтяной кризис; решение, принятое некоторыми компаниями по производству электроэнергии, — обеспечить себя на длительное время и даже сделать запасы урана — чего никогда ранее не делали; постоянная неудача австралийских поставщиков выйти на рынок вследствие влияния профсоюзов, враждебно настроенных по отношению к ядерной энергии, в то время когда там были только что обнаружены крупные месторождения; замедление и позднее прекращение канадского экспорта в результате постоянных сомнений, касающихся политических условий продажи; появление на внешнем рынке Соединенных Штатов в качестве покупателя вследствие того, что постепенно было снято эмбарго на ввоз; и, в конечном итоге, вывод, что многие сделки, представлявшиеся твердыми, оказались необеспеченными.

Следует надеяться, что Канада* и Австралия — два крупнейших западных поставщика — скоро снова наладят свой экспорт, и одновременно будут успешно разрешены трудности, связанные с нераспространением. Хотя нормально и желательно, чтобы продажа природного или слегка обогащенного урана, предназначенного для невоенных проектов, была ограничена условиями, связанными с мирным использованием, и на этом основании поставлена под международные гарантии, для большинства импортирующих

* Редакционное примечание: вопрос уже был решен положительно.

стран в равной степени неприемлемо, чтобы такие условия также сопровождалось требованиями, представляющими прямое вмешательство в их государственную стратегию топливного цикла.

Обогащение урана

Подобным же образом тот факт, что правительство Соединенных Штатов до настоящего времени имело фактическую монополию на поставку обогащенного урана, необходимого для обеспечения топливом легководных реакторов и АЭС – установок наиболее обычного типа – дал ему неосознанное политическое и коммерческое преимущество. Для наиболее развитых стран тогда было неизбежным стремление самим построить атомные электростанции – как это сделали Германия, Швеция и Франция, – а затем получить некоторую степень независимости в области обогащения урана.

Этот обзор можно закончить кратким описанием международных отношений, связанных с изотопным разделением урана, которые являются ярким примером сотрудничества и конкуренции. В 1941 году английские лидеры понимали важность, как впрочем и трудности, связанные со строительством собственного завода по производству урана-235 методом газовой диффузии. Потенциальный выбор площадки вскоре стал предметом спора вначале между сторонниками и противниками независимости от американцев и позднее между Черчиллем и Рузвельтом. Уже закончилась война, а строительство английского завода не было осуществлено – он был построен десятью годами позже в Капенхёрсте, – и причем английские специалисты не использовали технологию, применяемую на американском газовом диффузионном заводе в Ок-Ридже.

В 1954 году начались переговоры по строительству во Франции с помощью промышленности Великобритании завода, подобного заводу в Капенхёрсте, который в то время только вступил в строй. Предложение Франции было вначале хорошо принято заинтересованными официальными лицами Великобритании, которые выступали за экспорт своих наиболее передовых методов, но эти переговоры были прерваны из-за оппозиции официальных кругов в Соединенных Штатах, которые в рамках англо-американских соглашений 1943 года придерживались политики сохранения секретности в вопросах, связанных с атомной энергией. В конце 1955 года, во время первоначальных переговоров по ЕВРАТОМу, делегация Франции назвала завод по изотопному разделению проектом первостепенной важности, который необходимо осуществить совместно, не ожидая, пока этот договор вступит в силу; и эта точка зрения была принята Комитетом, состоящим из шести глав делегаций.

Так как Организация европейского экономического сотрудничества (ОЕЭС) уже включила этот завод в свой список возможных совместных предприятий, то была создана исследовательская группа с участием, кроме Шестерки, Дании, Швеции и Швейцарии. Представители Франции были сторонниками метода газовой диффузии – процесса, по которому исследования уже достигли передовой стадии, в то время как представители Германии, вначале выступавшие за процесс обогащения, основанный на истечении струи из сопла, который они открыли, затем присоединились к Голландии и поддержали ультрацентрифужный метод, экономические преимущества и скорую разработку которого они гарантировали.

Изучение потребностей в ядерной энергии в Европе, проводимое после суэцкого кризиса в 1957 г. Армандом, Этцелем и Джордани – тремя "мудрецами" Европы, способствовало отказу от первоначального проекта по строительству в Европе завода для обогащения урана. Их доклад, преждевременно пророческий, поскольку он предсказывал немедленный и крупномасштабный переход к ядерной энергетике как к средству борьбы с грозящим недостатком в энергии и нефти, неизбежно сопровождающимся утечкой иностранной валюты, был основан на идее, направленной на объединение этой Шестерки и извлечение большей выгоды из достижений в Америке, в особенности, исходя из благоприятной стоимости обогащения в Соединенных Штатах. Таким образом, в начале 1958 г. эта исследовательская группа, созданная для изучения возможностей строительства в Европе завода для разделения изотопов, председателем которой был я, прекратила свое существование, причем Франция не смогла убе-

дить ни одного из своих восьми потенциальных партнеров в настоятельной необходимости этого проекта.

Фактически только через 10 лет, после пуска французского завода в Пиеррелате, европейские эксперты сначала из ФОРАТОМа и затем из ЕВРАТОМа заявили в 1967 году о необходимости освободить Европу от ее полной зависимости от Соединенных Штатов в деле обеспечения обогащенным ураном атомных электростанций. Они даже были готовы согласиться, если необходимо, с более высокой ценой на этот продукт, изготавливаемый в Европе.

Именно на этом фоне в 1968 г. правительства Германии, Великобритании и Голландии сделали неожиданное и драматическое заявление о том, что они будут сотрудничать в разработке ультрацентрифужного метода, исходя из того, что эти три страны независимо друг от друга добились успеха в этом процессе, в котором потреблялось намного меньше энергии, чем при газовой диффузии. Их цель заключалась в том, чтобы построить экспериментальные установки в Альмело, в Нидерландах, и в Капенхёрсте, в Англии, и строительство должно было начаться к началу 1970-х годов.

Эти переговоры закончились 5 мая 1970 года, в день вступления в силу Договора о нераспространении ядерного оружия, подписанием этими тремя правительствами Альмелского договора, по которому оговаривались политические условия промышленного сотрудничества между ними, направленного на создание усовершенствованной модели центрифуги. Только в прошлом году эти две экспериментальные установки были официально введены в эксплуатацию в Капенхёрсте и Альмело, причем на каждой из них используются разные модели центрифуг. Предполагается, что за счет расширения этих заводов к 1982 г. можно будет поднять производительность до 2 млн. единиц разделительной работы (ЕРР), по сравнению со 100 000 ЕРР сегодня.

Можно было бы подумать, что Америка в ответ на эту европейскую инициативу будет вынуждена облегчить коммерческие условия, определяющие услуги по обогащению. Напротив, они в то время стали намного жестче: в условия теперь включалась выплата аванса за часть каждого заказа, уведомление за несколько лет вперед об отправлениях партии материала и штраф в случае отказа от партии материала, цена за который в любом случае должна была устанавливаться властями Соединенных Штатов в одностороннем порядке и только во время доставки.

В начале 1971 года на мировом рынке появился Советский Союз, заключив с Францией контракт на обогащение. Соединенные Штаты отреагировали на этот подрыв их монополии предложением, сделанным в конце 1971 года, предоставить свою технологию газовой диффузии многонациональным предприятиям, поставленным под гарантии МАГАТЭ, открытым для Соединенных Штатов, но без права коммерческой конкуренции с американским производством. Это предложение, условия которого были продиктованы не только заботой о нераспространении, не было принято теми развитыми западными странами, которым оно было сделано.

Напротив, это предложение способствовало консолидации европейских проектов, и особенно заинтересованности в предложении Франции о совместном предприятии, основанном на газовой диффузии, в результате чего в 1972 г. была создана исследовательская группа, состоящая из промышленных организаций Германии, Бельгии, Соединенного Королевства, Испании, Франции, Италии, Нидерландов и Швеции. Промышленность государств-членов ЮРЕНКО и Швеции вышла из этой ассоциации в 1973 и 1974 гг., когда она была превращена в промышленную компанию и должна была вступить в фазу строительства; Иран присоединился позднее. Таким образом, в конце 1974 года, как раз тогда, когда Америка дала знать, что она не сможет больше принять заказов на обогащение, началось строительство завода в Трикастине, производительность которого должна составлять приблизительно 11 ЕРР и который должен вступить в строй в следующем году. Также рассматривалась возможность расширения этой работы путем строительства второго завода, КОРЕДИФ, с участием тех же самых партнеров.

ЕВРОДИФ и ЮРЕНКО должны составлять в Западной Европе к 1985 году одну третью часть мощностей по обогащению. В отличие от ЮРЕНКО, промышленной эксплуатации которой предшествовал межправительственный договор, ЕВРОДИФ является промышленной компанией, использующей французское законодательство, где основной капитал – французский, но с многонациональным участием. Это было, так сказать, началом двойной ядерной деятельности – вдвойне ядерной, поскольку этот завод должен обеспечиваться электроэнергией, производимой реакторами под давлением, причем мощность каждого из них составляет 900 МВт (эл).

Международная оценка ядерного топливного цикла

Наконец, чтобы закончить этот обзор многонациональной деятельности в области обогащения топлива, необходимо напомнить с позиции политики нераспространения о программе, которая была инициирована президентом Картером – об исследованиях в области Международной оценки ядерного топливного цикла (МОЯТЦ), направленной на поиск путей предоставления импортирующим странам гарантий поставок (надежность, создание резерва и т.д.) и таким образом способствующей отказу этих стран от каких-либо планов развития своих собственных обогатительных мощностей. МОЯТЦ будет также рассматривать важную в мире проблему поставки высокообогащенного урана для различных научно-исследовательских реакторов, единственный до настоящего времени поставщик которого – Соединенные Штаты – исходя из принципа нераспространения, все с большей неохотой осуществляет поставки. Единственное решение этого вопроса, рассматриваемое в настоящее время, заключается в том, чтобы использовать уран с обогащением менее 20% в топливе, специально предназначенном для этой цели.

Предложение, сделанное Францией весной 1977 года о многонациональной разработке процесса обогащения, "исключающего распространение", могло бы также быть удовлетворительным с политической точки зрения средством решения этой проблемы.

МОЯТЦ фактически является как бы обширным непрерывным международным симпозиумом по всем аспектам топливного цикла, рассматриваемым главным образом с точки зрения нераспространения. Являясь наиболее необычным примером дружеского обмена информацией, эта программа имеет в своем распоряжении два года, в течение которых необходимо изучить в качестве основной задачи наилучшие способы содействия развитию атомной энергии, одновременно насколько возможно ограничивая распространение. Этой программе предстоит, среди прочего, ответить на возражения, направленные против переработки топлива и реакторов-размножителей, которые рассматриваются некоторыми слишком опасными с точки зрения распространения и не очень рентабельными. Эта программа будет действовать как почетный совет судей, который, в конечном итоге, так многие из нас считают, сможет реабилитировать эти стадии топливного цикла, показав, что их можно защитить от риска распространения и что без них не обойтись при крупномасштабном развитии атомной энергии.

Хотя в настоящее время, в 1978 году, через 20 лет после создания международных организаций АЯЭ, ЕВРАТОМа и МАГАТЭ, прошло только сорок лет со времени открытия в Европе – в лабораториях Рима, Берлина, Парижа и Копенгагена – деления ядра урана.

Дистанция, пройденная с тех пор, огромная: с получением большого количества нового элемента осуществилась мечта алхимика; неограниченное количество различных радиоизотопов сейчас находится в распоряжении научных исследований, медицины, сельского хозяйства и промышленности; оружие, которое дало нам возможность закончить вторую мировую войну, и оружие, на котором зиждется баланс мира после войны; скромный, но замечательный успех в создании судовых двигателей, включая атомные подводные лодки; и наконец, в то время когда наша цивилизация стоит перед лицом нефтяного кризиса, новый вид энергии, на долю которой уже приходится почти 10% полученной в промышленных странах электроэнергии (в некоторых из них

около 20%) и которая на рубеже этого столетия, безусловно, сыграет весьма важную роль в преодолении отсталости в развитии.

Встречая и преодолевая многочисленные трудности, присущие этой технологии, в большинстве случаев посредством сотрудничества между странами, будем надеяться, что человек, который так часто разрушает создаваемые им ценности, не будет более строить себе непреодолимые препятствия на этом своем триумфальном пути.