

# Положение ядерной энергетики после аварии в Чернобыле

## *Анализ реакции на аварию с точки зрения международных перспектив*

Д-р Ханс Бликс

В 1979 г. авария на АЭС Три Майл Айленд имела серьезные последствия для развития ядерной энергетики, т. к. распространилось скептическое, а в некоторых случаях даже резко отрицательное отношение к ядерной энергетике. Несомненно, что авария замедлила темпы развития ядерной энергетики, хотя экономическая депрессия — когда потребность в электроэнергии становится менее предсказуемой — была наиболее важным фактором в этом замедлении.

Авария на АЭС Три Майл Айленд вызвала проведение большого количества мероприятий и программ по улучшению ядерной безопасности инженерными средствами и — даже в большей степени — путем совершенствования приемов управления АЭС и повышения компетентности эксплуатационного персонала. В центре внимания часто был и человеческий фактор.

Постепенно доверие общественности к ядерной энергетике было восстановлено во многих странах, и мы могли видеть в марте этого года, что некоторые страны Европы — Финляндия и Нидерланды — приблизились вплотную к решению в пользу новых АЭС. Мы были также горды тем, что могли с полным правом сказать о накоплении 3800 реакторо-лет опыта эксплуатации, в течение которых не было сообщено ни об одной радиационной аварии с человеческими жертвами на коммерческой АЭС и никогда не происходило аварий с крупномасштабными выбросами радиоактивности из таких станций в атмосферу.

Ситуация теперь резко изменилась. Авария в Чернобыле уже стоила 31 жизни, много серьезно пострадавших, а многие получили дозы облучения, способные вызвать рак и другие вредные последствия для здоровья. Район вокруг поврежденного реактора загрязнен и закрыт для проживания на какое-то время, продолжительность которого мы пока не знаем. Даже в некоторых местах вдали от аварии оказались пораженными почва и растительность.

Д-р Ханс Бликс — Генеральный директор МАГАТЭ. Данная статья подготовлена на основе его выступления 2 июня 1986 г. на Европейской ядерной конференции-86 в Женеве, Швейцария.

### Общественная и политическая реакция

Естественно, общественность во многих странах вновь выражает серьезную озабоченность. Тысячи людей выступают против ядерной энергии не по какому-либо идеологическому мотиву, а потому, что они считают ее источником неприемлемого риска. Правительства Финляндии и Нидерландов отложили принятие решений о расширении своих программ ядерной энергетики. Австрия, кажется, приняла окончательное решение против пуска глубоко законсервированной АЭС в Цветендорфе. Другие правительства вынуждены рассматривать требования, иногда поддерживаемые политическими партиями, об отказе от ядерной энергетики.

Впервые была выражена позиция в отношении аварии на высоком политическом уровне на экономическом совещании семи западных лидеров в Токио в апреле 1986 г. Они заявили, что „правильно управляемая“ ядерная энергетика будет производить возрастающую долю мирового электричества. Вскоре после этого советский лидер М.С. Горбачев заявил, что будущее мировой экономики „едва ли можно вообразить“ без развития ядерной энергетики. Таким образом лидеры ведущих в мире стран категорически высказали свое постоянное намерение развивать ядерную энергетику. Однако многие другие политические лидеры торопятся выдвинуть требования о приостановке или прекращении ядерных энергетических программ, стараясь облечь в политическую форму чувство беспокойства, которое они наблюдают у своих избирателей.

### Реакция промышленности

Какой ответ можно ожидать от тех, кто строит и использует АЭС? Правда, они являются стороной, заинтересованной в будущем ядерной энергетики. Это, однако, не может уменьшить ценности их мнения. Они чаще (по сравнению с другими людьми) живут вблизи ядерных установок и работают на них. Подобно другим людям они испытывают тревогу из-за увеличения риска раковых заболеваний и загрязнения. Они ясно выражают свое мнение, возражая про-

тив неприемлемости риска, подобно экипажам самолетов, летающим по всему миру.

По-моему, как наша реакция, так и реакция промышленности должна состоять в том, чтобы настолько, насколько это возможно, предоставлять фактическую информацию, осуществлять ответственные анализы и конструктивные действия с целью дальнейшего повышения ядерной безопасности и обеспечения того, чтобы последствия любой ядерной аварии, если таковая произойдет, были максимально ограничены и чтобы практически не допускались выбросы радиоактивности в окружающую среду. Во время визита, который двое моих коллег и я нанесли в Москву и Чернобыль после аварии, мы старались способствовать получению фактической информации об аварии и дальнейшим шагам, направленным на разработку объединенной международной программы по улучшению ядерной безопасности.

Мы могли сетовать — что я иногда и делаю, — что средства массовой информации стремятся помещать на первых полосах сведения, основанные на любых панических измышлениях или слухах, и таким образом вызывают неоправданную тревогу у населения. Мы были свидетелями резкого падения заказов авиабилетов на полеты в Европу и резервирования номеров в европейских отелях — реакции, которая многим из нас представляется следствием доведенных до абсурда представлений о террористических и ядерных опасностях этого континента, раздутых средствами информации. Однако методы преподнесения информации не изменятся, и мы должны стараться повлиять на них лишь путем предоставления, со своей стороны, надежных данных и ответственных анализов. Действительно, в этом наш долг перед средствами информации и общественностью, поскольку мы часто располагаем такими данными и часто можем проводить такие анализы. Позвольте мне в связи с этим предложить ответы на некоторые вопросы.

### Перспективы и риск

Во-первых, законным правом любого общества является обсуждение вариантов выбора технологий и вопроса о том, связано ли применение любой из них с неприемлемой степенью риска или ущерба. Однако оценка риска не является легким делом, а сравнение степеней риска — еще более трудная задача. В американских анализах и анализах других западных стран была дана оценка риска расплавления активной зоны на АЭС тех типов, которые в настоящее время используются в этих странах, с выводом о крайне низкой степени такого риска — и до сих пор не было случаев расплавления активной зоны на этих АЭС и значительных выбросов радиоактивности в окружающую среду.

После аварии на АЭС Три-Майл Айленд было принято много новых мер для дальнейшего уменьшения степени риска, и прошедший период свидетельствует

о постоянном снижении числа аварий и инцидентов и об увеличении надежности. Таким образом, надежная безопасность и хорошая экономика идут рука об руку. Благодаря экспериментам мы знаем теперь намного больше о сценариях серьезных аварий и мерах борьбы с их последствиями.

Я не знаю, были ли проведены подобные оценки риска для советских реакторов, но я уверен, что — особенно после чернобыльской аварии — такого рода исследовательские анализы, аналогичные тем, которые мы наблюдали на Западе, будут осуществлены в Советском Союзе. Нет никаких оснований считать, что советское правительство более, чем другие, расположено сознательно рисковать населением больших городов.

Никто не должен преуменьшать того, что произошло в Чернобыле, и сам Советский Союз не делает этого. Но со многими выводами надо подождать, пока мы не получим более ясную картину аварии, ее физических последствий и воздействия на здоровье. Следует приветствовать решение Совета управляющих МАГАТЭ — с согласия Советского правительства — провести детальный экспертный анализ последствий аварии в штаб-квартире Агентства в Вене. Хотя мы и не будем располагать всеми интересующими нас фактами, их будет больше, чем мы имеем сейчас, и это позволит нам лучше оценить масштаб аварии и рассмотреть ее в надлежащей перспективе.

Такая перспектива должна, конечно, включать сравнение с риском и ущербом, связанными с другими формами производства электроэнергии: взрывами газа, прорывами плотин и загрязнением от угля и нефти. Выбросы радиоактивности характерны только для ядерной энергетики. Однако является ли уникальным ущерб в более широком значении? Мощность блоков Чернобыльской АЭС составляет 4000 мегаватт (электрических). То же количество электроэнергии, произведенное с помощью угля, будет стоить определенного числа потерь среди шахтеров и транспортных рабочих, а загрязнение вызовет определенное число случаев смерти и нанесение ущерба лесам, озерам, земле и городам, а также станет причиной раковых заболеваний. И это случится не в результате аварии, а при нормальных рабочих условиях. Так что даже при нынешних напряженных обстоятельствах, особенно в такое время, мы должны сохранять в наших суждениях необходимое чувство пропорции.

Сравнение последствий использования угля и применения ядерной энергетики особенно своевременно потому, что, как мы знаем, будущий выбор источника энергии для производства электричества будет во многих случаях ограничен этими двумя вариантами. И мы знаем также, что в потреблении электроэнергии наблюдается постоянная тенденция к росту.

Мы знаем теперь, хотя пока и не располагаем детальной информацией, какой ущерб может быть нанесен в результате крупной аварии на АЭС. Мы должны в равной мере знать, сколько двуоксида серы, оки-

си азота и двуокиси углерода производится энергетическими станциями, производящими электричество с помощью угля и нефти. К беспокойству, которое мы ощущаем по поводу вызванных ими омертвления лесов, окисления озер и раковых заболеваний, мы должны теперь добавить опасения, связанные с возможным парниковым эффектом производства двуокиси углерода, который неизбежно связан со сжиганием ископаемого топлива. Растущее число серьезных научных исследований указывает на то, что мы сталкиваемся не с теоретической, а очень реальной проблемой в этом отношении.

### Вопрос о радиоактивных отходах

При сравнении рисков и ущерба от ядерной энергетики и от угольных электростанций мы не должны, конечно, исключать вопрос о радиоактивных отходах. До Чернобыля беспокойство общественности в большей степени вызывала эта проблема, чем вопросы ядерной безопасности. Эта озабоченность странно контрастирует с растущим согласием среди ученых и инженеров в том, что мы уже располагаем методами, необходимыми для безопасного и окончательного удаления радиоактивных отходов и что нет необходимости ожидать каких-либо новых крупных открытий в этой области. Чтобы убедить в этом общественность, требуется тщательная методичная обработка отработавшего топлива и отходов на всех уровнях, а также планирование и строительство соответствующих установок. Это задача промышленности, компаний по электроснабжению и национальных органов, и ее решение должно быть ускорено.

Я хотел бы высказать еще одно соображение, к которому мне позволяет прийти мое положение международного чиновника, а именно то, что промышленность должна изучить возможные преимущества, которые могут быть получены в результате экономии в масштабах строительства, если предпочесть меньшее число установок по удалению отходов при увеличении их мощностей, а правительства должны изучить их возможные преимущества с точки зрения нераспространения ядерного оружия. При теперешнем состоянии дел это может оказаться даже более трудным, чем до аварии в Чернобыле, но мы не должны упускать эту возможность из виду.

### Развитие ядерной энергетики

Второй момент, который я должен подчеркнуть в связи с реакцией на аварию в Чернобыле, состоит в том, что, независимо от отношения людей к сравнению ядерной энергетики с другими источниками энергии и к вопросу о ее дальнейшем развитии, они сознают, что она в течение долгого времени будет фактором нашей жизни. Отсюда следует, что ядерная безопасность должна быть надежной повсюду в

мире и что необходимы меры для обеспечения того, чтобы последствия любой ядерной аварии, если таковая произойдет, были сведены к минимуму.

Позвольте мне проиллюстрировать это. Ядерная энергетика обеспечивает в настоящее время 15 % мирового электроснабжения. До Чернобыля мы рассчитывали, что мощность ядерной энергетики составит к 1990 г. примерно 400 000 МВт (эл.) и что к этому времени ее доля в производстве мировой электроэнергии возрастет до 20 %. Возможно, что действительность будет в какой-то мере отличаться от этих расчетов.

Ядерная энергетика находится в различном положении в разных странах, однако, во многих из них она, по-моему, достигла такой степени развития, когда обратного пути нет. Во Франции она обеспечивает 65 % электроэнергии, в Швейцарии — 40 %. Ядерная энергетика — не роскошь, от которой можно отказаться. Скорее это реальность, с которой мы будем продолжать жить. Катастрофа в Бхопале, унесшая около 2000 жизней, не остановила развитие химической промышленности, которая необходима людям. Трагедия „Челленджера” не привела к прекращению программы запусков космических кораблей многообразного пользования в США, независимо от того, необходима она людям или нет. Ядерная энергетика отвечает насущным потребностям людей и ее развитие также не будет прекращено.

### Международные меры

Однако, отметив это, мы должны добавить, что в настоящее время необходимо увеличить число мер, чтобы избежать повторения ядерной аварии подобного масштаба. Основные усилия для достижения этой цели будут предприняты индивидуально в различных странах, однако, учитывая взаимозависимость современного мира и тот факт, что ядерные облака не считаются с национальными границами, неудивительно, что многие правительства сегодня выдвигают требования о повсеместном обеспечении высоких стандартов безопасности, гарантированных мерами международного сотрудничества. Уже начата очень конструктивная дискуссия, и во время визита в Москву я был обнадежен тем фактом, что советские организации первыми настоятельно рекомендовали развернуть такое международное сотрудничество и предложили активное участие в нем. Вскоре после этого Совет управляющих МАГАТЭ собрался на специальную сессию и, обсудив предложения, высказанные Секретариатом, принял рекомендации по нескольким конкретным пунктам, а также решил дополнительно рассмотреть ряд других предложений.

Что конкретно мы предлагаем?

Ряд мер имеет целью исправить некоторые упущения в международном сотрудничестве, которые обнаружились в результате аварии в Чернобыле. Необходимо многосторонняя конвенция о раннем предупреждении в случае любой ядерной аварии, послед-

ствия которой могут ощущаться за пределами национальных границ. При наличии в данном случае такого международного инструмента и разработанных на его основе соответствующих национальных инструкций, информация, необходимая соседним государствам, вероятно, поступала бы сразу после аварии. В результате соседи были бы раньше оповещены и могли бы принять меры предосторожности. Предлагается также другая многосторонняя конвенция, имеющая целью создание готового механизма для оказания чрезвычайной помощи. Хотя Советский Союз и другие государства с крупными ядерными программами, может быть, в меньшей степени нуждались бы в такой помощи, многие страны с менее развитыми ядерными программами могли бы рассчитывать на нее. Нам необходима также глобальная сеть постоянной передачи данных об уровнях радиации в различных районах мира с целью предоставления властям возможности принятия надлежащих мер. И необходима гармонизация действующих в различных странах положений об организации мер борьбы с последствиями аварий. За последние недели нам пришлось наблюдать очень разнохарактерную реакцию в отношении возникшей ситуации. Многие страны — в особенности развивающиеся — нуждаются в помощи по улучшению их способности осуществлять контроль радиактивности и формулировать правила безопасности.

Все эти меры, полезные и необходимые каждая в отдельности, имеют общую черту: они направлены на решение проблем, с которыми только что пришлось столкнуться. Мы должны быть лучше подготовлены к ситуациям, когда могут произойти выбросы радиактивности. Надо надеяться, что этого не случится.

Другой характер имеют меры, направленные на дальнейшее уменьшение риска возникновения аварии в будущем и уменьшение риска радиоактивных выбросов, если авария все же произойдет. Позвольте мне сначала остановиться на второй задаче.

Поскольку мы никогда не сможем свести к нулю риск серьезной аварии на АЭС, которая может вновь случиться завтра, противоаварийные мероприятия и ограничение возможностей возникновения аварии приобретают жизненно важное значение. Много уроков было получено в этом отношении со времени аварии на АЭС Три Майл Айленд, и они заслуживают дальнейшего изучения и распространения. В частности, необходимо, по моему мнению, организовать обсуждение таких элементов АЭС, как сильно укрепленные здания внешней защиты, большие фильтры за пределами зданий внешней защиты для улавливания радиоактивных выбросов, которые при их отсутствии попадут в окружающую среду, а также устройства, препятствующие накоплению водорода.

### Нормы безопасности, инспекции

Для уменьшения риска новых аварий ряд мер может быть предпринят в международном масштабе.

На основе опыта АЭС Три Майл Айленд и Чернобыля некоторые правительства подняли вопрос о том, не следует ли частично пересмотреть и дополнить Нормы ядерной безопасности МАГАТЭ (NUSS). Выдвигаются и более перспективные предложения о том, чтобы некоторые из этих норм превратить в обязательный для всех минимум. Основной аргумент в пользу такого шага, причем аргумент убедительный, состоит в том, что для радиактивности не существует национальных границ и суверенитета. Поэтому должны быть приняты обязательные для повсеместного применения международные правила, обеспечивающие безопасное ведение крупномасштабной ядерной деятельности. Такие правила не должны, конечно, освобождают национальные правительства от их главной ответственности за ядерную безопасность — от них потребуются только обеспечить соблюдение определенных норм. В их руках находится законодательная и исполнительная власть и они несут ответственность перед своим народом.

Введение обязательных международных инспекций по безопасности — параллельно инспекциям по гарантиям — маловероятно. Однако прагматический подход со стороны правительств мог бы выразиться в приглашении гораздо большего числа международных групп экспертов для рассмотрения вопросов безопасности АЭС. В течение некоторого времени МАГАТЭ по просьбе государств-членов направляет такие группы (называемые оперативными группами по рассмотрению вопросов безопасности — OSART). Правительства могут получать больше таких международных подтверждений безопасности АЭС на своих территориях с целью рассеять возможное беспокойство как внутри страны, так и в соседних странах.

Я не буду продолжать перечень возможных мер безопасности, но в заключение отмечу, что, по моему мнению, следует уделять особое внимание тому, чтобы следующее поколение ядерных реакторов было более безопасным. Чем более нетерпимыми становятся общественность и правительства к упущениям в безопасности ядерных установок — и никто не может обвинить их в том, что они считают аварии типа чернобыльской неприемлемыми, — тем более безопасными и более надежными должны быть проекты реакторов. И чем скорее мы увидим осуществление таких проектов, тем лучше.

### Ядерная энергетика и нераспространение

Я испытываю определенные колебания при обращении к другой теме, помимо Чернобыля и ядерной безопасности, но эта авария — не единственная причина, затрудняющая приемлемость ядерной энергетики в мире. Кроме экономических аспектов ядерной энергетики существуют еще аспекты нераспространения, которые многими рассматриваются как ос-

новная область, где технические специалисты, ученые и деловые люди не должны терять ориентир. Я считаю, что вы полностью осведомлены об этих аспектах, поскольку они самым непосредственным образом влияют на весь комплекс проблем ядерной энергетики.

Оппозиция к ядерной энергетике частично объясняется тем, что, по мнению некоторых, развитие ядерной энергетики неизбежно приводит к появлению большого числа государств, обладающих ядерным оружием. Далее, ограничения, которые испытывает на себе международный ядерный рынок, происходят в большой степени из-за озабоченности проблемами нераспространения. Ядерная промышленность соответственно имеет все основания быть заинтересованной в нераспространении ядерного оружия и, особенно, в принятии тех мер, которые еще более уменьшили бы риск распространения. В чем суть проблемы?

Нельзя отрицать справедливость утверждения, что опыт в гражданской ядерной области может помочь государству, вставшему на путь производства ядерного оружия, несмотря на то, что все государства, обладающие ядерным оружием, сначала занимались разработкой ядерного оружия и только затем занялись ядерной энергетикой. Следует также признать, что технология производства ядерного оружия сегодня достаточно хорошо известна любому государству с развитой промышленной и научной инфраструктурой для того, чтобы заняться его производством при наличии готовности посвятить этому необходимое время и ресурсы. Отказ в передаче ядерной технологии государству, не обладающему ядерным оружием, может, конечно, задержать программу его производства, но такой отказ не создает непреодолимого барьера. Первый и главный барьер горизонтальному распространению — это политическая воля правительств, направленная на отказ от пути, ведущего к производству ядерного оружия, и на готовность взять на себя соответствующие обязательства.

Каким образом можно стимулировать и поддерживать эту политическую волю? Я не буду утомлять вас длинными рассуждениями о важности для этой цели таких мероприятий, как меры ядерного разоружения и договоренностей по безопасности. Но я хотел бы напомнить, что, хотя противники ядерной энергетики и склонны указывать на опасность распространения в результате расширения круга стран, получивших доступ к ядерной науке и технологии, в течение 30 лет основные усилия были сосредоточены на том, чтобы сделать доступными ядерные материалы и технологию в обмен на обязательства по нераспространению и проверку соблюдения этих обязательств. Вопрос не в том, должна или не должна ядерная технология распространяться во всем мире, а в том, распространяется ли она благодаря национальным усилиям без обязательств по нераспространению или через международный механизм передачи технологии в сочетании с обязательствами по

нераспространению. Справедливо будет заявить, что принцип, положенный в основу программы „Атом на службе мира“, дал хорошие результаты, по крайней мере, если сравнить теперешнее положение с тем, чего многие люди ожидали и боялись. Число государств, обладающих ядерным оружием, в течение многих лет остается равным пяти, что намного меньше прежних тревожных прогнозов. Однако это не дает оснований для самоуспокоенности.

В настоящее время наиболее эффективной единичной мерой в поддержку нераспространения могло бы стать соглашение о полном запрещении испытаний ядерного оружия. Ряд государств, до сих пор не проявлявших желания присоединиться к Договору о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО), могли бы проявить добрую волю и принять полный запрет на ядерные испытания, таким образом не только препятствуя дальнейшей качественной гонке ядерных вооружений между государствами, обладающими ядерным оружием, но также исключив возможность даже испытывать ядерные взрывные устройства.

Хотя, к сожалению, до сих пор не доставало стимулов такого масштаба для участия в мерах по нераспространению, следует все же приветствовать тот факт, что участникам ДНЯО на конференции по рассмотрению действия Договора в прошлом году удалось достичь консенсуса по декларации о путях и средствах укрепления ДНЯО. В декларации подчеркивается ключевая роль, которую, по мнению участников Договора, играет система гарантий МАГАТЭ. В то время как политическая воля государств выражается в обязательствах по нераспространению, проверка соблюдения этих обязательств, имеющая решающее значение для обеспечения доверия, осуществляется посредством системы гарантий. Не будет преувеличением сказать, что без гарантий была бы подорвана вся система международной ядерной торговли.

Позвольте мне в заключение отметить отрядный факт перемены в позиции ядерной промышленности: если раньше она была довольно прохладно настроена к заключению ДНЯО и созданию системы гарантий, то теперь оказывает им полную поддержку. Могут предположить наличие весьма веских оснований для такой перемены. Понимание своей собственной выгоды должно способствовать активному и конструктивному вкладу промышленности в бесперебойное функционирование системы гарантий и в усилия по нераспространению.

Аспекты нераспространения могут показаться некоторым не столь важными для ядерной энергетики, по сравнению с вопросами безопасности. Однако мы понимаем важность чего-либо только после того, как оно нас подведет. Давайте добиваться, чтобы в будущем ни ядерная безопасность, ни усилия по нераспространению нас не подвели.