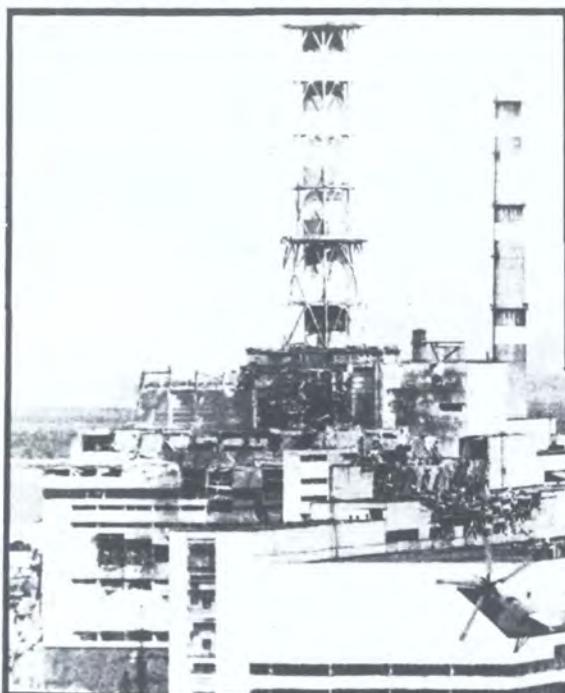




Дозиметрический контроль в зоне Чернобыльской АЭС



Приведенные выше кадры являются частью советской экспозиции на совещании Совета управляющих МАГАТЭ 25–29 августа 1986 г., посвященном обсуждению последствий аварии на Чернобыльской АЭС (Подробный отчет о совещании помещен в разделе *Обзор новостей*). Фото на стр. 3 показывает пульт управления АЭС до аварии



Дезактивация территории Чернобыльской АЭС



# СССР и развитие ядерной энергетики

*Обзор аварии в Чернобыле и планы на будущее*

А. Петросьянц

В июне 1986 г. исполнилось 32 года со дня пуска в Советском Союзе первой в мире АЭС в г. Обнинске. В настоящее время мирная атомная энергетика заняла прочные позиции во многих странах мира. Удельный вес производства электрической энергии на атомных электростанциях достиг в ряде стран впечатляющих величин: от 15 до 40 и даже 65 % от всей электроэнергии, выработанной всеми источниками электроэнергии, используемыми в данной стране\*.

Советский Союз относится к числу тех немногих на нашей планете стран, которые наиболее обеспечены запасами органических видов топлива в недрах земли. Общие запасы угля в СССР составляют половину мировых, а по добыче он занимает второе место в мире. По добыче нефти, включая газовый конденсат, СССР принадлежит первое место в мире. Что касается гидроэнергоресурсов, то они далеки от исчерпания.

Развитие энергетики в Советском Союзе обеспечено собственными ресурсами на долгосрочную перспективу. Однако богатые энергетические природные ресурсы размещаются на территории страны далеко неравномерно: около 90 % топливных и 80 % гидроэнергетических ресурсов находится в азиатской части СССР. В то же время основная доля потребления приходится на европейскую часть СССР, где живет около 70 % всего населения. Вот почему проведенные исследования альтернатив покрытия дефицита энергии показали экономическую целесообразность строительства атомных электростанций в европейской части СССР.

А. Петросьянц — председатель Государственного комитета СССР по использованию атомной энергии.

\* См. статью "Положение и тенденции развития ядерной энергетики в мире" в настоящем выпуске *Бюллетеня МАГАТЭ*.



К 1986 г. наша страна вышла на третье место в мире по производству электрической энергии на атомных электростанциях. Так, в 1985 г. было выработано на советских атомных электростанциях почти 170 млрд. кВт·ч электроэнергии.

В СССР находятся в эксплуатации атомные энергоблоки общей установленной мощностью 28400 МВт (эл.).

Успехи ядерной энергетики в мире очевидны, хотя в то же время ее развитие в настоящее время отнюдь неоднозначно воспринимается в разных регионах мира. Так, США, которые по темпам и масштабам внедрения были одной из ведущих стран мира, в последние годы (с середины 70-х годов) кардинально изменили свое отношение к ее развитию и резко затормозили рост атомной энергетики без каких-либо существенных сдвигов к настоящему времени.

### Этапы развития ядерной энергетики

В истории развития ядерной энергетики можно выделить два существенно различных этапа.

Первый этап (с середины 60-х до середины 70-х годов), который, несколько утрируя, можно назвать "эйфорией", был характерен высокими темпами роста заказов на АЭС, высокими темпами строительства, относительно низкими удельными капиталовложениями, оптимистическими прогнозами развития ядерной энергетики.

Кстати, СССР нельзя было причислить к разряду этих стран. У нас отношение к бурному росту АЭС было более сдержанным и, я бы сказал, более критичным, хотя и полностью позитивным.

На втором этапе (до середины 80-х годов) в ряде стран происходила переоценка роли ядерной энергетики, когда существенно снизились ранее намечен-

ные темпы роста, а конкурентоспособность АЭС начала заметно снижаться.

Ныне отношение к ядерной энергетике во многих странах, в том числе в большинстве западных промышленно развитых стран, в основном определяется наличием собственных энергоресурсов. Так, страны, в которых энергетические ресурсы ограничены, или малы, во многом ориентируются на развитие ядерной энергетике. Высокие темпы развития ядерной энергетике в странах ЕЭС в значительной мере связаны со стремлением к уменьшению зависимости от импорта нефти. К таким странам можно отнести Францию, Бельгию, Швейцарию и некоторые другие.

Советский Союз, открыв эру ядерной энергетике, исподволь может быть даже несколько сдержанно, но все же достаточно ощутимо, начал расширение масштаба использования ядерной энергетике после 70-х годов.

Мы придерживаемся концепции, при которой ядерная энергетике в состоянии в обозримом будущем обеспечить растущие энергетические потребности человечества при наименьших экологических последствиях.

Мы считаем, что развитие ядерной энергетике будет способствовать энергетической независимости отдельных стран и тем самым окажет стабилизирующее влияние на мировую экономику и международные отношения.

### Планы СССР требуют роста

В СССР удельный вес АЭС в производстве электроэнергии в 1985 г. был немногим более 10 %. Это меньше, чем в некоторых других странах, но этому есть очень простое объяснение: СССР богат природными запасами источников энергии и при полном удовлетворении своих потребностей имеет возможность даже экспортировать их. В соответствии с намеченными планами развитие атомной энергетике будет идти преимущественно в европейской части СССР. Мы развиваем все виды энергетических источников для получения электрической энергии, кроме использования нефти на электростанциях: там ее расход резко сокращается.

К 1990 г. намечен рубеж по производству электроэнергии на АЭС в количестве 360 млрд. кВт·ч против 170 в 1985 г. Рост весьма впечатляющий. Но главное не в том, сколько будет произведено электроэнергии на АЭС, а в том, что ядерная энергетике в СССР из года в год будет непрерывно расти.

Развитие ядерной энергетике в Советском Союзе основано на двух типах энергетических реакторов (на медленных нейтронах): ВВЭР (водо-водяные под давлением) и РБМК (уран-графитовые, канального типа, кипящие). К 2000 г. в энергосистему АЭС с реакторами на медленных нейтронах будут постепенно встраиваться реакторы на быстрых нейтронах, вытесняя АЭС с реакторами на медленных нейтронах.

В настоящее время в СССР работают три АЭС с реакторами на быстрых нейтронах: БОР-600 на 12 МВт (эл.) в Ульяновской области, БН-350 на 1000 МВт (тепловых) двухцелевого назначения в Казахстане и БН-600 на 600 МВт (эл.) на Урале. В строительстве находится АЭС с реактором на быстрых нейтронах на 800 МВт (эл.).

Процесс вытеснения, замены АЭС с реакторами на медленных нейтронах на АЭС, использующие реакторы на быстрых нейтронах, будет проходить по времени достаточно медленно, но неуклонно. Мы считаем, что этот процесс неизбежный и в ощутимых масштабах будет проходить за пределами 2000 г. Ядерная энергетике в нашей стране имеет очень хорошие шансы и особенно в ее европейской части.

Радужные перспективы — я бы сказал, волнующие воображение человечества — имеет термоядерная энергетике, так как термоядерный синтез, управляемый человеком, — это блестящая перспектива обеспечения человеческого общества неисчерпаемым источником энергии.

Созданная под эгидой МАГАТЭ и по инициативе СССР международная группа ИНТОР, участниками которой являются СССР, США, Япония и небольшая группа западных стран, сумела создать концептуальный проект термоядерного реактора на базе Токамак.

Находясь в 1985 г. во Франции, а затем в Женеве, М.С. Горбачев предложил президенту Франции Ф. Миттерану и президенту США Р. Рейгану включиться в совместные дальнейшие работы по проекту ИНТОР и совместными усилиями создать прототип термоядерного реактора для ядерной электростанции нового типа. В настоящее время страны-участники проекта рассматривают практические шаги для осуществления этой цели.

### Безопасность и надежность АЭС

Вопросы надежности и безопасности атомных электростанций всегда были краеугольными, важнейшими при сооружении и эксплуатации АЭС.

Противники атомной энергетике не без оснований выдвигали на первый план вопросы надежной и безопасной работы АЭС.

Отлично осознавая необходимость надежной работы АЭС, конструкторы и технологи, создатели атомных электростанций и их ядерных реакторов предусматривали все необходимые, по их мнению, меры защиты с учетом различных, так называемых "проектных аварий". С учетом самых различных комбинаций возможных аварий проектировались и обеспечивались все необходимые меры безопасности и защиты и особенно при нарушениях работы активной зоны реактора.

И все же случаи непредвиденных аварий в разное время имели место в ряде стран:

● В 1957 г. в Виндскайле (Великобритания) произошла авария на реакторе с выбросом радиоактивных продуктов деления.

- В 1959 г. в Санта-Сюзанна, штат Калифорния (США), расплавилась часть ядерных топливных элементов.
- В 1961 г. в Айдахо-Фолс (США) произошел взрыв в реакторе.
- В 1966 г. имело место частичное расплавление активной зоны реактора Энрико Ферми, Детройт (США).
- В 1979 г. на АЭС Три Майл Айленд (США) произошло расплавление активной зоны\*.
- В 1982 г. на реакторе Джина (США) был обнаружен разрыв трубы парогенератора и выброс радиоактивного пара в атмосферу.

По-видимому, нет необходимости перечислять все аварии на АЭС, достаточно указать, что только за период с 1971 по 1985 гг. в 14 странах мира имела место 151 авария разной степени сложности и с разными (в том числе тяжелыми) последствиями для людей и окружающей среды.

### Авария в Чернобыле

Авария 26 апреля 1986 г. на четвертом блоке Чернобыльской АЭС в Советском Союзе привела к тяжелым последствиям. В результате аварии погиб 31 человек, нанесен ущерб здоровью многих людей. Разрушение реактора РБМК привело к радиоактивному загрязнению территории вокруг станции на площади около 1000 км<sup>2</sup>. Здесь выведены из сельскохозяйственного оборота угодья, остановлена работа предприятий и строек. Из 30-километровой зоны пришлось выселить несколько десятков тысяч человек.

Авария на Чернобыльской АЭС произошла из-за целого ряда допущенных работниками этой атомной электростанции грубых нарушений правил эксплуатации реакторной установки. Катастрофические размеры аварии приобрела в связи с большим положительным эффектом реактивности, который был усилен за счет того, что из-за грубых нарушений персоналом технологического режима эксплуатации реактор попал в опасное, нерасчетное состояние\*\*. 25 апреля в 1 ч 00 мин персонал приступил к разгрузке реактора, работавшего на номинальных параметрах. По плану реактор должен был быть остановлен на средний ремонт, т. к. к моменту остановки активная зона с 1659 тепловыделяющими сборками за время своей работы имела среднее выгорание 10,3 МВт/сутки•кг.

Перед остановкой администрация Чернобыльской АЭС решила провести испытания турбогенератора № 8 в режиме совместного выбега с нагрузкой собствен-

ных нужд. Испытания администрация наметила на ночное время, но при этом руководители АЭС не подготовились к эксперименту должным образом и не согласовали его с соответствующими организациями, хотя и обязаны были это сделать. Более того, не был обеспечен должный контроль и не были приняты надлежащие меры безопасности.

Подробная информация об аварии на Чернобыльской АЭС и ее последствиях была направлена нами в МАГАТЭ в начале августа (Отчет о Сессии МАГАТЭ по последствиям аварии см. в разделе *Обзор новостей*).

Политбюро ЦК КПСС, рассмотрев доклад правительственной комиссии, установило, что только ответственность и халатность, недисциплинированность персонала АЭС привели к тяжелым последствиям. За грубые ошибки и недостатки в работе были освобождены от занимаемой должности и понесли строгие наказания ряд руководящих работников и специалистов.

### Визит представителей МАГАТЭ в Москву в мае

Вскоре после аварии Советское правительство пригласило в Москву руководство МАГАТЭ. Генеральный директор МАГАТЭ Ханс Бликс, его заместитель Леонард Константинов и заведующий Отделом ядерной безопасности Морис Розен прибыли в Москву 5 мая 1986 г. Делегация МАГАТЭ находилась в Советском Союзе с 5 по 9 мая. В Москве состоялись продолжительные беседы в Госкомитете СССР по использованию атомной энергии с участием первого заместителя министра здравоохранения СССР проф. Е. Воробьева, первого заместителя председателя Госкомитета по гидрометеорологии и контролю природной среды проф. Ю. Седунова и ряда других высококвалифицированных специалистов разных смежных с атомной энергетикой отраслей. Во время этих обсуждений нами был доложен руководству МАГАТЭ весь комплекс интересовавших их вопросов, связанных с аварией на Чернобыльской АЭС, и показан короткометражный фильм с места аварии. Фильм был снят специалистами Научно-исследовательского электротехнического института (не специалистами фото-кинопроизводства), но он хорошо показал, что стало с реактором четвертого блока АЭС после аварии.

7 мая делегация МАГАТЭ была на приеме у заместителя Председателя Совета Министров СССР тов. Щербины Б.Е. — председателя правительственной комиссии, образованной в связи с аварией на Чернобыльской АЭС.

В связи с пожеланием Генерального директора МАГАТЭ д-ра Х.Бликса делегация МАГАТЭ рано утром 8 мая в сопровождении председателя ГКАЭ СССР вылетела в Киев с целью посетить место аварии. Во время перелета Москва—Киев на правительственном самолете мы продолжали обсуждение аварии на Чернобыльской АЭС и ее последствий. В Киеве нас

\* Дополнительные сведения об аварии на АЭС Три Майл Айленд (ТМ) содержатся в статье "Новый подход к радиоактивным выбросам: более глубокий анализ параметров источника выброса", Морис Розен и Майкл Янковски, *Бюллетень МАГАТЭ*, том 27, № 3 (осень, 1985 г.), где авторы проводят анализ степени повреждения активной зоны реактора.

\*\* Эффект реактивности относится к уровням мощности реактора; положительный эффект реактивности свидетельствует о повышении мощности.

встретили зам. Председателя Совета Министров Украины и зам. министра иностранных дел Украины, с которыми мы проехали на автомобиле по городу, немного погуляли и увидели, как столица Украины готовилась к международным велогонкам. После обеда мы на вертолете направились к г. Чернобылю. В Киев прибыли для сопровождения нас на вертолете первый заместитель председателя Госкомитета энергоатомнадзора д-р В. Сидоренко и вице-президент АН СССР Е. Велихов.

Во время всего перелета из Киева в Чернобыль они давали дополнительные пояснения и разъяснения по состоянию и положению четвертого блока АЭС после аварии. На вертолете мы облетели на высоте 400 метров всю Чернобыльскую АЭС, увидели состояние пострадавших первого и второго блоков Чернобыльской АЭС, третьего и четвертого блока после аварии. Облетев всю площадку, мы осмотрели панораму строящихся пятого и шестого блоков АЭС и совершили краткую остановку в г. Чернобыле, где сошли с вертолета сопровождавшие нас члены правительственной комиссии гг. В. Сидоренко и Е. Велихов. Возвратившись в аэропорт Киева, мы пересели в самолет и отбыли в Москву. Таким образом, за один световой день 8 мая мы сумели побывать в районе Чернобыльской АЭС и вернуться в Москву.

### Совместное коммюнике СССР—МАГАТЭ

В результате всех бесед и обсуждений с 5 по 9 мая 1986 г. мы опубликовали совместное коммюнике МАГАТЭ и ГКАЭ СССР. Советская сторона в этом Коммюнике заявила о согласии в соответствии с обращением МАГАТЭ представить по мере готовности информацию об аварии, которая по предложению Генерального директора Х. Бликса могла бы быть обсуждена на совещании экспертов для проведения анализа, результаты которого могли бы быть использованы странами—членами МАГАТЭ в развитии атомной энергетики. (Такая информация была нами предоставлена в МАГАТЭ в начале августа 1986 г.).

Советский Союз принял также решение предоставлять МАГАТЭ ежедневную информацию об уровне радиации в пункте, расположенном в 30—40 км от АЭС, и в шести других пунктах вдоль западной границы СССР (Ленинград, Рига, Вильнюс, Брест, Рахов и Кишинев). Эти данные направлялись Агентством национальным органам, занимающимся вопросами радиационной безопасности в государствах—членах МАГАТЭ.

Советская сторона заявила в Коммюнике, что происшедшая авария не повлияет на изменение планов развития атомной энергетики в СССР. Были рассмотрены пути повышения безопасности ядерной энергетики и международные меры, которые необходимо разработать в рамках МАГАТЭ для уменьшения возможных последствий аварий на АЭС. Такими мерами, по мнению сторон, могли бы явиться разработки механизма своевременного оповещения о вы-

бросах радиоактивности, которые могут иметь последствия за пределами национальной территории, включая получение информации об уровнях радиоактивности в странах, возможных дополнительных технических мерах на ядерных установках с целью предотвращения аварий и уменьшения их последствий.

Обе стороны подчеркнули, что в связи с аварией на Чернобыльской АЭС становится еще очевиднее опасность дальнейшей гонки ядерных вооружений, т. к. применение такого оружия не идет ни в какое сравнение с любой аварией на АЭС. В этой связи обе стороны подчеркнули важность деятельности МАГАТЭ, направленной на обеспечение исключительно мирного использования атомной энергии.

### Влияние аварии в Чернобыле на программы по ядерной энергетике

Следует, конечно, еще раз подчеркнуть, что авария в Чернобыле очень крупная, но она никак не повлияет, как это напрасно предрекают некоторые зарубежные голоса, на дальнейшее развитие и рост атомно-энергетических мощностей в СССР. Линия развития и роста атомной энергетики в СССР остается неизменной.

Такое положение, как нам кажется, сохранится и в Западной Европе, Японии и в некоторых других странах мира, и в том числе в Соединенных Штатах Америки.

Чернобыльская авария преподала урок не только нам, советским людям, но и всем странам, занимающимся использованием атомной энергии. Мы всегда говорили и подчеркивали, что атомная энергия — потенциально наиболее опасный вид энергии, и чернобыльская авария всем нам это еще раз продемонстрировала.

Конечно, все мы — работники атомной энергетики, ученые и специалисты должны сделать серьезные и далеко идущие выводы из этого урока: и организационные, и научные, и технические.

К сожалению, часто использование новой и очень сложной технологии не обходится без потерь и, как и в случае атомной энергетики, без человеческих жертв. Это ведет к утрате доверия к такому важному источнику энергии, открытому человечеством, как атомная энергия.

Чернобыльская авария также показала, как страшна неукротенная атомная энергия, которая в случае использования ее в военных целях по воле руководителей агрессивных стран принесет нашей Земле страшные разрушения и потери.

---

*Примечание редакции. Эта статья была представлена автором до начала Совещания по рассмотрению причин и последствий аварий, проходившего в МАГАТЭ с 25 по 29 августа 1986 года.*