

ВСТУПЛЕНИЕ

Книга содержит реальную историю развития атомной науки и техники, от создания атомной бомбы до аварии на Чернобыльской АЭС.

Не смотря на предостережения выдающихся ученых из разных стран, работавших над изучением атомного ядра, ответственность за использование фундаментальной и тайной силы природы - ядерной энергии, взяли на себя не авторитетные международные организации, а руководители двух самых мощных государств мира, США и СССР. В результате сформулированных ими новых политических целей, ученые-атомщики стали разрабатывать виды оружия невиданной дотоле силы. Справедливости ради нужно сказать, что не всех ученых пришлось насильно заставлять заниматься разработкой атомной бомбы. Некоторые занялись этой проблемой добровольно и с энтузиазмом. Но настоящие ученые, осознающие свою моральную ответственность за создание страшного оружия массового поражения, отказались от участия в его разработке. Но, как часто бывает в нашей истории, летопись войны пишет победившая сторона, отчего побежденный проигрывает еще раз, будучи представленным в трудах историков так, как это бывает выгодно победителю. Так было и в истории создания атомной бомбы, разработка и применение которой вызвала мощный нравственный конфликт в среде самых именитых ученых-физиков. В книге дана новая трактовка фактов, ставших известными в последнее время, о том, кто на самом деле и по каким причинам инициировал разработку ядерного оружия.

После сброса атомных бомб на Хиросиму, Нагасаки и произошедшей в конце 20-го столетия аварии на Чернобыльской АЭС, историю атомной науки можно вполне обоснованно назвать историей превращения атомной бомбы в «бомбу вырабатывающую электричество».

Книга содержит красноречивые документы, воспоминания и свидетельства людей, которые по своей воле, или по принуждению занимались приручением энергии «мирного» атомного ядра. Малая часть этих людей была «назначена» в герои, и они были известны не только в своей стране. Большинство же стало просто хорошими специалистами, честно делавшими свою работу за стенами секретных предприятий и обычных АЭС.

Много внимания в книге уделено реактору РБМК и ЧАЭС. Взрыв на 4-м блоке Чернобыльской станции освещен в книге подробно, но так, что даже не подготовленный в техническом отношении читатель сможет разобраться в причинах аварии.

Автор благодарен всем, кто принял участие в подготовке и выпуске этой книги, и особенно своим коллегам - А. Ядрихинскому, К. Чечерову, Б. Шульгину, С. Годяеву, С. Машенко, Ю. Андрееву, В. Беляеву, Н. Ермакову, И. Царенко, А. Колядину, А. Ведю, Ю. Печере, В. Глыгало, К. Руде, Г. Ярославцеву.

Отдельная благодарность Всеукраинской общественной организации «Союз Чернобыль Украины» и Председателю социально экологической партии «Союз Чернобыль. Украина» Воротынскому С.Е., без чьей поддержки эта книга не была бы написана.

Часть 1

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ АТОМНОЙ БОМБЫ

Оглавление

Вступление	2
Введение	4
Глава 1. СТАНОВЛЕНИЕ АТОМНОЙ НАУКИ	4
Развитие физики ядра	7
Глава 2. ИДЕЯ АТОМНОЙ БОМБЫ	11
Ученые, или лоббисты?	13
Манхэттенский проект	16
Атомная бомбардировка Японии – причины и последствия	21
Глава 3. АЛЬТЕРНАТИВА ГЕЙЗЕНБЕРГА	28
Гейзенберг и Бор	35
Глава 4. НЕМЕЦКИЕ АТОМНЫЕ ПРОЕКТЫ	44
Выбор ядерной взрывчатки	46
Для чего создавали первые атомные реакторы	50
Цели немецких физиков во время войны	51
Глава 5. МОГЛИ ЛИ НЕМЦЫ СДЕЛАТЬ БОМБУ	54
Что получили победители	57
Глава 6. РОССИЙСКАЯ И СОВЕТСКАЯ АТОМНАЯ НАУКА	62
Развитие ядерной физики в России	63
Глава 7. СОВЕТСКАЯ АТОМНАЯ БОМБА	70
С чего все начиналось	71
Участие спецслужб	81
Немецкая «помощь»	86
Начало ускорения	88
Роль Лаврентия Берия	93
Академик Капица и бомба	96
Включение стимулов	97
Заслуги разведчиков и агентов	98
Глава 8. РОЛЬ ВНЕШНЕЙ РАЗВЕДКИ В СОЗДАНИИ БОМБЫ	104
Главные задачи разведки по «Энормозу»	105
Структура внешней разведки в 1941-1949 годах	105
Операции научно-технической разведки	106
Успехи американской резидентуры по «Энормозу»	109
Провал Клауса Фукса	110
Роль внешней разведки в создании ядерного оружия	112
Глава 9. ЗАКЛАДКА ОСНОВ АТОМНОГО КОМПЛЕКСА СССР	113
Первая советская бомба	120
Атомная гонка	122
Глава 10. ОБЪЕКТИВНОСТЬ ИСТОРИЧЕСКОЙ НАУКИ	123
Списки академика Белоконоя	125
Кто есть кто в атомной науке	129
Бомба и мораль	132
Глава 11. СЛАДКИЕ ГРЕЗЫ И ГОРЬКИЕ ПЛОДЫ АТОМНОЙ НАУКИ	136
Майнауское заявление	137
Атомная угроза	139
Список литературы к Части 1	145

Введение

Двадцатый век стал знаменит революциями в социальной сфере и в научном познании законов природы. Мир, в котором мы сейчас живём, в технологическом отношении абсолютно отличается от мира конца 19-го и начала 20-го века. Стремительное изменение условий жизни затронуло практически всё население земного шара. Постоянное внедрение в нашу повседневную жизнь изделий технологического прогресса создало в обществе опасную иллюзию неограниченности человеческого познания, а также легкомысленную уверенность в том, что создание искусственной, по существу, среды обитания не вызовет в окружающем нас мире необратимых последствий, катастрофических для всего живого. В формировании такого взгляда на жизнь не последнюю роль сыграли ученые.

Начало пересмотра привычной картины мироустройства положили открытия в философии и физике. 2400 лет назад греческие философы Люцепиус из Милета и Демокрит из Абдеры выдвинули идею о том, что Вселенная состоит из маленьких частиц - атомов. Они полагали, что все вещи можно разделить на атомы, но сами атомы не могут быть разделены на еще более мелкие части. Современные ученые показали, что Люцепиус и Демокрит были почти правы. Вселенная состоит из маленьких частиц, но многие из этих частиц могут быть разделены на еще более мелкие. Еще до того как началось исследование ядра, ученые открыли частицы трех видов. Они обнаружили химические частицы, частицы электричества и частицы лучевой энергии. Именно химические частицы сегодня называют атомами. А мельчайшие частицы электричества были обнаружены внутри атомов. В свою очередь, проявление частиц лучевой энергии были зарегистрированы в связи с изменениями, которые происходят в структуре других частиц.

Представление о неделимости атома, о массе, как неизменном количестве вещества, о законах Ньютона, как незыблемых устоях физической картины мира рухнули в промежутке с конца 19-го до первого пятилетия 20 века. Представление о неизменных, неделимых атомах было разрушено открытием радиоактивности.

Глава 1

СТАНОВЛЕНИЕ АТОМНОЙ НАУКИ

В самом конце XIX века Антуан Анри Беккерель, пытавшийся обнаружить рентгеновское излучение при флюоресценции солей урана, открыл беккерелевы лучи как новое физическое явление, которое позднее

получило название радиоактивность (radio - испускать лучи, activus - действие). Открытие Беккереля заинтересовало многих, и его исследования были продолжены, помимо самого Беккереля, Марией и Пьером Кюри, Полем Вилларом (во Франции), Эрнестом Резерфордом и Содди в Англии, Эгоном Швейтлером, Стефеном Майером и Отто Ганом в Германии и Австрии.

Уже в самом начале исследований радиоактивности (1897 г.) Мария Склодовская-Кюри писала: «Радиоактивность урановых и ториевых соединений представляется атомными свойствами...» Таким образом, оказалось, что атомы урана, тория и позднее открытых полония и радия не являются мертвыми кирпичиками, а обладают активностью, испускают лучи. Затем Резерфорд, изучая радиоактивность соединений тория, писал, что эти соединения, кроме обычных радиоактивных лучей, «непрерывно испускают какие-то радиоактивные частицы, сохраняющие радиоактивные свойства в течение нескольких минут». Резерфорд назвал эти частицы «эманацией» [1].

«По мнению Резерфорда, - писала в своей диссертации Склодовская-Кюри, - эманация радиоактивного тела представляет собой материальный, радиоактивный газ, выделяющийся из этого тела».

В 1902 г. английские физики Эрнест Резерфорд и Фредерик Содди выпустили статью «Причина и природа радиоактивности». Из своего открытия Резерфорд и Содди делают важные выводы о существовании новых радиоактивных элементов, которые могут быть опознаны по их радиоактивности, даже если они имеются в ничтожно малых количествах. Чуть позже научные выводы Резерфорда и Содди подтвердились. Методы радиохимии, созданные супругами Кюри, Резерфордом и Содди, стали мощным инструментом в открытии новых элементов, позволившим отождествить новый, 101-й элемент - менделевий - в количестве всего 17 атомов.

В своей классической работе Резерфорд и Содди коснулись фундаментального вопроса об энергии радиоактивных превращений. Подсчитывая энергию испускаемых радиом альфа-частиц, они приходят к выводу, что «энергия радиоактивных превращений по крайней мере в 20 тысяч раз, а может, даже и в миллион раз превышает энергию любого молекулярного превращения». Резерфорд и Содди считали, что «энергия, скрытая в атоме, во много раз больше энергии освобождающейся при обычном химическом превращении». Они первыми до конца осознали, что попало им в руки. Уже в 1903 году Содди написал: "Атомная энергия, по всей вероятности, обладает несравненно большей мощностью, чем молекулярная энергия, <...> и осознание этого факта должно заставить нас рассматривать планету, на которой мы живем, как склад взрывчатых веществ, обладающих невероятной взрывной силой" [2]. Таким образом,

1903 год можно считать годом открытия новой формы энергии, которую Резерфорд и Содди назвали «внутриатомной энергией». Открытие радиоактивных превращений и возникновение представления об огромных запасах внутриатомной энергии было одним из самых значимых моментов начавшейся революции в физике.

Итак, за неполные 10 лет наука вплотную приблизилась к разгадке тайны нового источника энергии, имеющего фантастическую силу.

Что заставляло ученых, занимавшихся изучением радиоактивности, делать свою работу порой просто в ужасных условиях?

Вот как выразил основной стимул научной деятельности журнал «Тайм» (в номере от 19 января 1959 г.): «Почти каждый шаг на пути познания закономерностей физического мира находит, в конечном счете, то или иное практическое приложение. Однако физики, как правило, не очень уж интересуются практическим применением своей работы. Многим, может быть, покажется удивительным, что неизбежная польза, которую приносит человечеству труд физиков, обычно не является движущей силой их деятельности. Физиков гораздо больше интересует познание секретов природы, вскрытие сущности физических явлений. Дает это практический «выход» или нет - дело второстепенное. Познание окружающего мира само по себе необычайно важно. Ведь человек - единственное существо, способное к такому познанию. Наше научное познание представляет собой центральную часть современной культуры и цивилизации»

Как показывает история физической науки, вначале учеными действительно двигало любопытство естествоиспытателей и они, на свой страх и риск, вели многолетние исследования даже с опасностью для своего здоровья.

Это хорошо видно на примере жизни Марии Склодовской-Кюри [3], которая начала исследования радиоактивных явлений еще в конце 1897 года, избрав изучение этих явлений темой своей докторской диссертации. В апреле 1898 г. была опубликована ее первая статья по радиоактивности. Она пишет: «... уран, торий и их соединения испускают беккерелевы лучи. Вещества, обладающие этим свойством, я назвала радиоактивными. С тех пор это имя стало общепринятым». Итак, с июля 1898 года, когда был опубликован новый термин в физике, начало жить важное понятие «радиоактивность».

Её муж Пьер Кюри оставил свою тематику и активно включился в работу жены. В заброшенном сарае Школы промышленной физики и химии, превращенном супругами в лабораторию, началась титаническая

работа с кусками урановой руды, полученной из Иоахимсталя (ныне г. Иоахимов). В своей книге «Пьер Кюри» Мария Кюри описывает, в каких условиях велась эта работа: «Мне доводилось обрабатывать за раз до двадцати килограммов первичного материала и в результате уставлять сарай большими сосудами с химическими осадками и жидкостями. Это был изнурительный труд - переносить мешки и сосуды, переливать жидкости из одного сосуда в другой, несколько часов подряд мешать кипящий материал в чугунном сосуде».

Напряженный труд принес щедрые плоды. В 1898 г., используя методы разработанной ими радиохимии, ученым удалось выделить из смоляной руды новое радиоактивное вещество, по своим свойствам близкое к висмуту. Они назвали его полонием по названию страны, из которой один из них был родом. Активность полония оказалась в 400 раз выше активности урана. В декабре того же года появилась статья супругов Кюри и Бемона об открытии еще одного вещества, по химическим свойствам близкого к барии. Было получено хлористое соединение нового элемента, активность которого в 900 раз превышала активность урана. В спектре соединения была обнаружена линия, не принадлежащая ни одному из известных элементов. «Перечисленные нами доводы, - писали в заключение авторы статьи, - заставляют нас думать, что это новое радиоактивное вещество содержит какой-то новый элемент, который мы предлагаем назвать радием».

За свои работы в декабре 1903 г. А. Беккерель, Пьер и Мария Кюри были награждены Нобелевской премией.

Однако, это был не только захватывающе интересный, но и опасный труд. Тогда ученые еще не знали вредного воздействия радиоактивных излучений на живой организм. В итоге тяжелое заболевание крови, развившееся в результате длительного облучения при обращении с радиоактивными растворами, привело Марию Склодовскую-Кюри к преждевременной смерти.

Как будто предчувствуя дальнейшее развитие атомной науки, еще в 1905 году Пьер Кюри предупреждал, что ***"в преступных руках радий может быть очень опасным"***, и задавал вопрос: созрело ли человечество для познания этой тайной силы природы?

Развитие физики ядра

Рождение ядерной физики можно отнести к 1911 – 1913 годам. Гипотезу о ядерном строении атома выдвинул в 1904 году Хантаро Нагаока, один из основателей японской физики. В 1908 – 1909 годах работавшие в Манчестере у Резерфорда Ханс Гейгер и Эрнест Марсден установили, что при прохождении альфа-частиц сквозь тонкие пластинки

из металлической фольги подавляющее большинство пролетает навылет, но единичные частицы отклоняются на углы больше 90 градусов, или, попросту говоря, отражаются. Отсюда Резерфорд в 1911 году делает вывод о том, что такое возможно лишь в случае, если "атом содержит центральный заряд (ядро), распределенный в очень малом объеме" [2]. В том же 1913 году Нильс Бор, работавший в Манчестере у Резерфорда, положил ядерную модель в основу своей квантовой теории атома.

В 1919 году Резерфорд делает несколько важных открытий. Во-первых, он видит, что при воздействии альфа-частиц на атомы легких газов происходят ядерные превращения, а значит, понимает он, их можно вызвать искусственно. Во вторых, при этом в ряде случаев испускаются положительно заряженные частицы, которые служат основными структурными элементами ядер (Резерфорд назвал их протонами). И наконец, его логика подсказывает ему, что должен существовать еще один структурный элемент ядра, а точнее – нейтральная частица с массой, равной массе протона, и эта частица, как пророчески заметил Резерфорд, должна "свободно проникать в структуру атомов", а посему стать "новым эффективным инструментом ее исследования" [2].

Эту частицу в 1932 году открывает Джеймс Чедвик. Исследователь получил нейтрон, предсказанный Резерфордом, его учителем по Кембриджу. И едва этот "эффективный инструмент" попал в руки физиков, как открытия стали происходить одно за другим.

Когда у наиболее упорных и талантливых одиночек появились практические результаты с выходом на новый уровень знания физического мира, наступил второй этап развития атомной науки – этап интенсивного штурма фундаментальных основ физики. В работу сразу включились целые группы их энергичных коллег. Атомная наука стала разрабатываться, как золотой прииск слетевшими отовсюду старателями.

На втором этапе открытия пошли лавиной. Дмитрий Дмитриевич Иваненко (СССР) и Вернер Гейзенберг (Германия) создают протонно-нейтронную модель атомного ядра. Ученики Резерфорда Джон Кокрофт и Эрнест Уолтон расщепляют ядра лития протонами, ускоренными с помощью электростатического ускорителя. В США Гаролд Юри с сотрудниками открывают дейтерий, тяжелый изотоп водорода. Еще один американец, Карл Андерсон, открывает в космических лучах позитрон, положительно заряженный аналог электрона.

В 1933 году Патрик Блэкett и Джузеппе Оккиалини подтверждают открытие Андерсона. Гилберт Льюис и Р. Макдональд в США открывают тяжелую воду. Практически одновременно - во Франции (Ирэн и Фредерик Жолио-Кюри), в Англии (Блэкett, Оккиалини и Чедвик), в

США (Андерсон) и в Германии (Л. Мейтнер) - обнаруживают рождение электронно-позитронных пар из жестких гамма квантов вблизи ядер достаточно тяжелых элементов.

В 1934 году Энрико Ферми, добавив гипотезу Вольфганга Паули о нейтрино (бесмассовой нейтральной частице, вылетающей при бета-распаде) к протонно-нейтронной модели ядра, создает теорию бета-распада. Тот же Ферми публикует первые работы по облучению урана медленными нейтронами, где приходит к выводу, что ему удалось получить новые элементы номер 93 и 94 (их химическую идентификацию провести Ферми не удалось – не было достаточного количества этих веществ для проведения анализа).

Ирэн и Фредерик Жолио-Кюри экспериментально открывают явление искусственной радиоактивности химических элементов.

Ида Ноддак (Германия) теоретически предсказывает возможность деления ядер урана.

Лео Сциллард в Англии высказывает мысль о цепной ядерной реакции при облучении бериллия нейтронами, что, как он считает, можно использовать для получения мощной взрывчатки нового типа.

Маркус Олифант, Пол Хартек и Резерфорд открывают тритий, сверхтяжелый изотоп водорода.

Прорыв в ядерной физике за эти три года оказался таким значительным, что уже в 1934 году, как это видно из сегодняшнего дня, физики имели все теоретические предпосылки для создания атомной бомбы – деление урана, цепной характер этого деления и, по сути, уже открытый плутоний. Однако потребовалось еще несколько лет исследований физиков в содружестве с химиками, чтобы открыть феномен деления урана с помощью медленных нейтронов.

В 1938 году группа молодых итальянских физиков, возглавляемых Энрико Ферми, в качестве снарядов для бомбардировки ядер урана (92-й порядковый номер в таблице Менделеева) стала использовать нейтроны. И когда они «обстреляли» нейтронами уран, то установили, что после захвата нейтрона ядро урана превращается в совершенно новый, в природе неизвестный элемент с атомным номером 93.

Далее вперед вышли немцы. Отто Ган и Фриц Штрассман уверенно фиксируют расщепление ядра урана под действием медленных нейтронов. А теоретическое объяснение явлению дают Лиза Мейтнер и Отто Фриш. Они же в очередной раз, но теперь не умозрительно, а физически доказательно, указывают на то, что деление ядер должно сопровождаться высвобождением огромных количеств энергии, и Фриш это подтверждает экспериментально [2].

Как подсчитали Лиза Мейтнер и Отто Фриш, при расщеплении одного атома урана должно выделиться энергии в 50 миллионов раз больше, чем при обычном сгорании одного атома водорода в кислороде. Фриш догадался использовать осциллограф для регистрации выделяющейся при делении ядра урана энергии, поэтому сомнения в ее мощности не было - таких всплесков на экране никогда не приходилось наблюдать ранее.

На следующий день Фриш и Мейтнер написали статью «Деление урана с помощью нейтронов – новый тип ядерной реакции». В статье указывалось на возможность деления ядра урана, после захвата нейтрона, на два ядра других элементов. Так как после деления ядра новые элементы первоначально будут находиться в непосредственной близости друг от друга, и будут нести заряд одного знака (плюс), то последует их взаимное отталкивание с огромной кинетической энергией. И она будет в 20 миллионов раз превосходить взрывчатую силу тротила.

Итак, атом урана расщеплен. Какие это может иметь практические последствия? О том, что при ядерных превращениях выделяется значительное количество энергии, знали еще в 1919 году благодаря экспериментам Резерфорда. Однако именно Резерфорд проявлял до конца дней своих обоснованный скепсис в отношении практического использования этой энергии. По словам Эйнштейна, пытаться разбивать ядро элемента частицами, это все равно, что «стрелять птиц в темноте, к тому же если их вообще немного». Эта фраза Эйнштейна точно характеризовала реальное положение вещей при бомбардировке атома альфа-частицами. В экспериментах Резерфорда из миллиона альфа-частиц только одна попадала в ядро азота и вызывала реакцию превращения.

Но сейчас эта проблема выглядела уже по-иному. Выступая в аудитории университета имени Джорджа Вашингтона, Энрико Ферми дал понять, что по всей вероятности при расщеплении урана испускаются нейтроны. Это существенно меняло дело, поскольку при этом возможно возникновение цепной реакции, когда испускаемые при делении ядра нейтроны вызывают деление других ядер и процесс этот продолжается. Такой реакцией можно даже управлять.

Если ранее рождение открытий в исследованиях по физике атома разделялось годами, то с этого момента судьбу исследований стали решать дни, и даже часы.

С начала 1939 года новое явление изучают сразу в Англии, Франции, США и Советском Союзе. Нильс Бор и Джон Уилер в Соединенных Штатах, и Яков Ильич Френкель в СССР предлагают теорию деления ядер и почти сразу выясняется цепной характер реакции деления. Появляется понятие критической массы урана, при достижении которой начинается процесс деления (Френсис Перрен, Франция). Выясняется решающая роль

изотопа урана-235, составляющего в природной урановой смеси всего 0,71% (Нильс Бор). Открывают два новых трансурановых элемента, 93-й и 94-й – нептуний и плутоний (Эдвин Макмиллан, Филипп Абельсон, Гленн Сиборг, США), и устанавливают, что плутоний так же хорошо делится под действием нейтронов, как и уран-235 (Джозеф Кеннеди, Сиборг, Эмилио Сегре, Артур Валь, США). Эти события замкнули логическую цепочку, содержащую все основные знания необходимые для управляемого извлечения энергии ядра. После осознания этого факта неизбежно возникла и стала обсуждаться идея о создании «ядерной взрывчатки».

Глава 2

ИДЕЯ АТОМНОЙ БОМБЫ

17 марта 1939 года в США перед военными выступает, с лекцией о боевом применении «атомов», Энрико Ферми, эмигрировавший из Италии Нобелевский лауреат по физике. Он рассказал о возможности создания новой, сверхмощной бомбы, о взрывах, в результате которых кратеры-воронки могут иметь в поперечнике несколько миль; о новом источнике энергии для подводных лодок, вместо дизельного двигателя и электрических аккумуляторов. И все же, наверняка не он первым из ученых высказал мысль об использовании нового вида энергии в военных целях. Кто был первым - истории неизвестно. Зато история знает, кто первым атомную бомбу запатентовал. Сделал это физик из Венгрии Лео Сциллард. Увлеченный романами фантаста Герберта Уэллса, в которых описывалось открытие атомной энергии, он был поражен прогнозом о возможном создании мощного атомного оружия (см. Г. Уэллс, роман-предупреждение "Освобожденный мир"). И, будучи в 1934 году в Лондоне, наверное «на всякий случай» запатентовал в Английском адмиралтействе атомную *бериллиевую* бомбу, основанную на цепной реакции деления ядра [4].

Еще одним «патентодержателем» стал француз Фредерик Жолио-Кюри, запатентовавший в 1939 году конструкцию *урановой* бомбы. Более того, во Франции всерьез обсуждалось предложение о проведении ее пробного взрыва в пустыне Сахара, которое было даже одобрено, в принципе [5].

В американской прессе первые заметки о возможности создания атомной бомбы стали появляться с 1940 года. К этому времени в Соединенных Штатах Америки оказалось немало видных ученых-

атомщиков из Европы. Среди них были физики высокой квалификации: Лоуренс, Бете, Сиборг, Вигнер, Теллер, Оппенгеймер, Ферми, Сегрэ, Дж. Франк. Позднее к ним примкнул и Нильс Бор, который в 1943 году приехал в США из Дании. В большинстве своем это были физики еврейского происхождения (Отто Сциллард, Альберт Эйнштейн, Отто Фриш и др.), либо имевшие, как Энрико Ферми, жен еврейской национальности. Под давлением обстоятельств они были вынуждены покинуть Германию или оккупированные Рейхом страны, и поэтому имели достаточно претензий к нацистам. Случилось так, что именно они - Сциллард, Вигнер, Ферми и Эйнштейн стали первыми среди ученых, кто пробудил интерес политиков к идее военного использования атомной энергии. Что касается американских физиков, то они просто не обращали внимания на военный аспект атомной науки: они еще не привыкли расценивать то или иное научное открытие с точки зрения возможности его военного применения.

Исследования, которые вели физики во время Второй мировой войны, давно уже служат ходовой темой многочисленных политических и шпионских детективов. Существование во всех воюющих странах собственных атомных проектов не являлось секретом ни для кого, кто по долгу профессии или службы был обязан об этом знать. Разработки в этой области вели Англия, Франция, Германия, СССР и даже Италия с Японией. Но ближе всего к созданию атомной бомбы, как это ни удивительно, первоначально стояли отнюдь не немцы, а французы, имевшие хорошую физическую школу, занимавшуюся изучением радиоактивных веществ еще с конца 19-го века. Это не означает, что они занимались разработкой бомбы, но у них были лучшие «стартовые позиции» по сравнению с учеными других стран. Однако направленность их работы по-прежнему не выходила за рамки мирной науки.

Первое официальное заявление о возможности создания бомбы было сделано в марте 1939 года, когда Э. Ферми обсуждал с представителем министерства военно-морского флота США Дж. Б. Пеграмом вопрос о развитии исследований в этой области. Однако правительство США не проявляло серьезного интереса к данному вопросу до октября 1939 г., пока Александр Сакс, личный друг и советник президента Рузвельта, не обратился к нему с предложением поддержать исследования по атомной энергии.

История эта такова. Когда в Германии к власти пришёл Гитлер, нобелевский лауреат, знаменитый физик Альберт Эйнштейн находился за пределами Германии и обратно в нее не вернулся. Он стал профессором физики в Институте фундаментальных исследований в Принстоне и

получил американское гражданство. Надо сказать, что оказавшись в Америке, Эйнштейн пересмотрел некоторые свои взгляды на жизнь. Еще со времен своей юности и жизни в Германии, Эйнштейн был известен как последовательный и активный пацифист. И вдруг он резко меняет свои гражданские позиции и становится «ястребом». Случилось это после всего нескольких встреч и разговоров со своими коллегами летом 1939 года, когда к Эйнштейну приехали два физика-атомщика - Лео Сциллард и Юджин Вигнер, и рассказали ему о цепной реакции в уране, которую можно использовать в военных целях. По его словам, он понял, что «немецких нацистов, начавших весной 1939 года войну в Европе, можно остановить только с помощью силы». Поэтому учёный решил поставить свою подпись под письмом к президенту Рузвельту, в котором были описаны возможные взрывные параметры ядерного оружия и содержались предположения о том, что Германия может первой создать атомную бомбу.

«Я ясно понимал страшную опасность, которую несет человечеству осуществление нашего предложения. Но то, что немецкие физики, работающие над этой же проблемой, могут добиться успеха, вынудило меня сделать этот шаг», - вспоминал Эйнштейн в 1952г. По мнению некоторых историков, именно это письмо привело, позднее, к поддержке исследований по расщеплению урана правительством США.

Немецкое руководство допустило серьёзную ошибку - сделав антисемитизм одной из составляющих государственной политики, оно лишило свою страну множества "неполноценных" умов, среди которых были и крупнейшие специалисты по ядерной физике. Эти ученые, оказавшиеся вне Германии, стали в одиночку и группами обращать внимание политиков к проблеме разработки атомной бомбы, пугая их возможностью создания атомного оружия в нацистской Германии.

Кроме уже упоминавшегося письма к президенту США, подписанного Эйнштейном, были письма и к руководству других стран. Так в марте 1940 года британский комитет (возглавляемый сэром Генри Тизардом), в задачу которого входило руководство атомными исследованиями, получил два документа о военном использовании энергии атома, подписанные Отто Фришем и Рудольфом Пайерльсом. И тот и другой были немецкими учеными еврейской национальности, покинувшими Германию и находившимися в Великобритании.

Вернемся к письму, которое получил Рузвельт. Есть несколько мнений о том, кто был настоящим автором или авторами письма, под которым Эйнштейн поставил свою «авторитетную» подпись. Историк Сесар Видал

приписывает авторство физикам-эмигрантам Сцилларду, Ферми и Вигнеру. Другие исследователи считают, что это была идея Лео Сцилларда, который решил использовать авторитет А. Эйнштейна для привлечения внимания американского правительства к проблеме атомного оружия [5]. Якобы Сциллард подготовил текст письма вместе с Юджином Вигнером, после чего они уговорили Эйнштейна поставить под ним свою подпись. И уже 2 августа 1939 года Сциллард и Вигнер отвезли письмо в канцелярию Президента. К этому письму был приложен еще и подготовленный Сциллардом меморандум, в котором подробно обосновывалась точка зрения, изложенная в письме Эйнштейна. Какой-то значимой реакции на это первое письмо история не сохранила. Позднее те же авторы подготовили второе письмо Президенту США. Через известного финансиста А. Сакса оно было передано Рузвельту 11 октября 1939 года.

Ученые, или лоббисты?

Почему так случилось, что именно физики-эмигранты Сциллард, Вигнер и Эйнштейн, при поддержке Сакса в 1939 году стали просить у американского правительства солидную материальную помощь для ускорения атомных исследований и создания атомной бомбы? По их собственным словам, они высоко оценивали способности немецких коллег и знали об их успехах в области атомных исследований. Они предполагали, что на ученых в Германии может быть оказано давление, чтобы заставить их отдать все силы военным разработкам нацистов. Именно поэтому они предложили Трумэну немедленно начать работу над атомным оружием. Но была ли реальной опасность появления у Гитлера атомной бомбы? Надо ли было инициировать создание столь страшного оружия? Могла ли быть альтернатива предложению Эйнштейна и других физиков немедленно начать интенсивные работы по этой проблеме? Оказывается, была. И сформулировали её... немецкие физики. Но об этом чуть позже.

Опять обратимся к письму физиков-эмигрантов. Вот как описывает [5] историк Борис Казаков встречу президента США с их «парламентарием»: «Президент встретил Сакса с некоторой иронией. «Что за блестящая идея у вас появилась? – спросил он. – Сколько времени вам надо, чтобы изложить ее?» Сакс настроился на предложенный иронический тон и рассказал президенту о том, как в свое время Наполеон выгнал из своего кабинета изобретателя парохота Фултона. Этим Сакс намекал президенту, что Англия, во время войны с Францией, своим спасением была обязана

лишь близорукости Наполеона, легкомысленно отказавшегося от модернизации своего парусного флота. На президента это в некотором роде подействовало, и он стал более внимательным. Дело закончилось тем, что он вызвал генерала Уотсона и, указав ему на принесенные документы, сказал: «Па (прозвище Уотсона), это требует действий».

Президент, на которого аргументы Сакса произвели должное впечатление, создает Консультативный комитет по урану и поручает ему изучить этот вопрос.

В Комитет по урану включили представителей Национального бюро стандартов, армии и военно-морского флота. На заседаниях комитета изучались как перспективы получения атомной энергии, так и возможности создания оружия с использованием урана. И только после этого комитет по урану предложил армии и военно-морскому флоту выделить начальные, не очень большие средства для закупки необходимых исследователям материалов. Так, фактически, в США начал работать урановый проект, приведший к созданию первой атомной бомбы.

В июне 1940 года в Америке был образован Национальный комитет по оборонным исследованиям (НДРК) под председательством доктора Ванневару Буша. Комитет по урану вошел в него в качестве одного из подкомитетов и сыграл важную роль в дальнейшем развитии атомных исследований. Были заключены договоры с университетами, частными и общественными организациями. К ноябрю 1941 года было заключено уже 16 договоров на общую сумму около 300 тысяч долларов.

В ноябре 1941 года урановый проект перерос рамки НДРК и был непосредственно подчинен Управлению научных исследований и разработок (ОСРД), одним из подразделений которого стал НДРК. Одновременно Буш, который возглавлял ОСРД, создал планирующий совет для проектирования опытных заводов и, в последствии, промышленных комбинатов.

Следует особо отметить, что решение Белого дома о выделении средств и ресурсов на создание атомного оружия было принято 6 декабря 1941 года, то есть за день до объявления начала войны с Японией. Это случилось также за один день до нападения японских сил на флот США в Пирл-Харборе и, значит, формально никак с этой войной связано не было.

Итак, с 6 декабря 1941 года Белый дом начал направлять крупные средства на исследования по проекту атомной бомбы. Лицами, способствовавшими принятию президентом Рузвельтом решения о создании атомного оружия, были в первую очередь Ванневар Буш – председатель Управления научных исследований и разработок и Джеймс

Б. Конэнт - председатель Национального комитета по оборонным научно-исследовательским работам.

17 июня 1942 года Буш направил президенту подробный доклад, в котором обосновывалась реальность проекта создания атомного оружия. Описывая далее возможности современной науки и промышленности, и направления конкретных работ в рамках этого проекта он выражал уверенность, что при благоприятных обстоятельствах это оружие можно изготовить за столь короткое время, которое даст возможность оказать влияние на исход войны. Доклад Буша был одобрен президентом США.

Генеральная задача, поставленная президентом перед американскими специалистами, имела две цели: во-первых, создать оружие способное обеспечить победу в войне, и, во-вторых, сделать это раньше других. Чтобы достичь этих целей, все работы нужно было максимально ускорить.

С пуском в США (1942 год) первого в мире атомного реактора эйнштейновское соотношение $E=mc^2$ получило практическое воплощение. Как он с самого начала и полагал, эта формула из его теории относительности, разработанной в 1905 году, нашла свое подтверждение именно в процессе деления атома. Однако сам Эйнштейн не участвовал в работе по созданию атомной бомбы, хотя в 1940 году его занесли в список тех, кто может быть привлечен к её разработке, и даже поручили ФБР проверить лояльность кандидата. Итоги проверки Гувер изложил в письме, в котором была кратко перечислена прежняя антивоенная и "левацкая" деятельность знаменитого физика. Это плохо характеризовало Эйнштейна, и после выводов Гувера руководители проекта были вынуждены исключить знаменитого физика из списка кандидатов в команду «атомщиков».

Другие «соавторы» вышеописанного письма Президенту США - Ферми, Сциллард и Вигнер - увлеченно работали над созданием бомбы с самого начала. Зная, что работа над проектом ведется с размахом и очень упорно, Эйнштейн, наверное, испытывал разочарование, что остался в стороне от столь перспективной деятельности. И возможно по этой причине в 1943 году Эйнштейн неожиданно согласился на предложение Военно-морского флота США поработать на них в качестве консультанта по взрывчатым веществам большой мощности [6].

В начале работы о масштабах проекта не было ясного представления. Никто не мог даже предполагать, что в нем будет участвовать более 120 тысяч человек и расходы превысят всякие ожидания. В результате окончательного подсчета, выполненного после завершения работ по Манхэттенскому проекту, общая сумма затрат (по официальной версии)

составила два миллиарда долларов. По неофициальным расчетам, которых мы коснемся далее, затраты были намного выше.

Манхэттенский проект

Все работы по изготовлению атомного оружия были поручены армии, в наше время они известны под общим названием «Манхэттенского проекта». Это кодовое название было взято от названия Манхэттенского инженерного округа, который считался главным производителем инженерно-строительных работ. Руководителем проекта был назначен бригадный генерал Лесли Гровс, написавший книгу об истории создания первой американской атомной бомбы [7].

Общая ответственность за разработку атомной бомбы была возложена на Артура Комптона, который в июле 1942 года назначил Роберта Оппенгеймера непосредственным руководителем научных разработок по бомбе, проводившихся в лос-аламосской лаборатории.

Лос-Аламос, лаборатория атомной бомбы США, возникла посередине пустыни Нью-Мексико, на недоступном высоком плато. Атомщики под руководством Роберта Оппенгеймера работали здесь над созданием атомного взрывчатого вещества. Было рассчитано, что оно может взорваться только при наборе определенной критической массы делящихся изотопов, которая может быть образована соединением двух частей в виде полусфер, выполненных из этого вещества. Необходимо было очень быстро соединять эти две полусферы, чтобы нейтроны мгновенно, с взрывной скоростью начали инициировать цепную реакцию деления ядер. С самого начала предполагалось, что этим веществом будет уран-235 или 94-й элемент таблицы Менделеева (плутоний), причем для бомбы требовалось несколько (до 20) килограммов этих веществ очень высокой чистоты (т.е. без посторонних примесей).

Справка для подготовленных читателей:

Оружейный уран. Природный уран состоит из трех изотопов: U_{238} , U_{235} и U_{234} с их процентным содержанием: 99,284; 0,711 и 0,0055% соответственно. Делящимся под действием тепловых нейтронов является уран-235. Его процентное содержание в смеси изотопов урана может быть повышено методами газодиффузионного разделения изотопов или применением специальных ультрацентрифуг. Уран с обогащением по U_{235} до 20% называют низкообогащенным ураном (НОУ). При обогащении в диапазоне 3-5% уран называют энергетическим, поскольку именно с таким обогащением по U_{235} он служит топливным сырьем для энергетических реакторов действующих АЭС. Уран с 20% и большим содержанием U_{235} классифицируется как высокообогащенный

уран (ВОУ). Он используется, в основном, в составе тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ) всех корабельных ядерных реакторов и реакторов-размножителей на быстрых нейтронах, а также реакторов производящих тритий и в загрузке некоторых исследовательских реакторов. И, наконец, уран, обогащенный по U_{235} более 90% - является так называемым оружейным ураном (ОрУ).

Для изготовления ядерного взрывного устройства (боезаряда) требуется от 12 до 20 кг ОрУ, в зависимости от его модификации.

Плутоний (Пу). Пу получают из облученного в реакторе природного урана. На специальном химико-технологическом комплексе плутоний отделяют от остатков невыгоревшего урана, а также от продуктов его деления и распада. При этом во всех случаях, когда говорится о плутонии, имеется в виду смесь известных его 15 изотопов с массовыми числами от 232 до 246. Из них только два получили широкое практическое применение: Pu_{238} используется для создания компактных термоэлектрических генераторов и Pu_{239} - для создания ядерного оружия. Искусственно получаемый плутоний считается одним из наиболее опасных радиоактивных веществ. Его удельная активность в 200 000 раз выше, чем у изотопов урана, а допустимое содержание в живых организмах измеряется лишь миллиардными долями грамма.

Плутоний условно подразделяется (в зависимости от изотопного состава) на собственно оружейный, и на энергетический (топливный и реакторный), который выделяется из отработавшего топлива АЭС. Определяющим является содержание основного делящегося изотопа Pu_{239} при как можно меньшем содержании неделящегося Pu_{240} и других его изотопов. Так, нормативно оружейный плутоний характеризуется содержанием Pu_{239} , Pu_{240} , Pu_{241} в процентах соответственно: 93,5; 6,0; 0,5. Всех других примесей должно быть менее 0,01%.

Для изготовления полноценного ядерного боезаряда требуется от 3 до 5 кг оружейного плутония, в зависимости от модификации. Наряду с этим, известно о создании особо малых ядерных зарядов мощностью порядка килотонны в тротиловом эквиваленте, для которых требуется всего лишь около одного килограмма оружейного плутония.

Композиция изотопов плутония, накапливающегося в атомном реакторе в результате реакций происходящих в урановом топливе, зависит от степени выгорания топлива. Из 5 основных образовавшихся изотопов два (с нечетными массовыми номерами - ^{239}Pu и ^{241}Pu) являются расщепляющимися, т.е. способными к делению под действием тепловых (медленных) нейтронов, и в принципе могут быть использованы в качестве реакторного топлива. Поэтому, если речь идет о возможности использования плутония в качестве реакторного топлива, значение имеет

количество накопленного ^{239}Pu и ^{241}Pu . Для ядерного же оружия необходим практически чистый ^{239}Pu , т.к. излучатели нейтронов ^{240}Pu и ^{238}Pu могут спонтанно вызвать "предначальное воспламенение", что приведет к существенно меньшей силе взрыва атомной бомбы. Поэтому разница в "качестве" плутония обычно определяется его изотопным составом.

Сверхчистый плутоний	практически чистый ^{239}Pu , в котором содержание нерасщепляющегося изотопа (^{240}Pu) менее 3 %
Оружейный плутоний	содержание ^{240}Pu менее 7 %
Плутоний, используемый как реакторное топливо	содержание ^{240}Pu от 7 % до 18 %
Плутоний, вырабатывающийся в топливе энергетических реакторов из урана-238	Содержание ^{240}Pu более 18 %

Итак, для первой бомбы нужно было добыть несколько килограммов делящегося вещества. Но как получить столько плутония, которого в естественном виде почти нет в природе, и если искусственно добытые элементы в то время были получены с помощью мощных циклотронов лишь в мизерных, микроскопических количествах?

Всем комплексом возникающих задач управляли так. Манхэттенский проект был подчинен президенту США через военного министра Стимсона. Он включал научную лабораторию в Лос-Аламосе, в которой разрабатывались конструкция атомной бомбы и технологический процесс ее изготовления, а также Хэнфордский и Клинтонский заводы, призванные обеспечить эти работы исходными материалами. Позже проекту была передана специальная группа планирования военных операций, руководимая бригадным генералом Фареллом.

Для принятия особо ответственных решений и для политического контроля за исследовательскими и практическими работами в области атомной энергии, был создан временный военно-политический комитет, в который вошли генералы Стайер и Гровс, вице-адмирал Пернелл и двое ученых - Буш и Конэнт.

Кроме того, Гровс создал свою собственную разветвленную сеть контрразведки, действовавшую в обход обычных каналов ФБР. Даже госдепартамент США до начала Ялтинской конференции в феврале 1945

года ничего не знал о проекте атомной бомбы, не говоря уже о том, что в цели проекта не был посвящен и объединенный комитет начальников штабов.

Американцы весьма настороженно относились не только к немцам, но и к своим союзникам - Англии и Франции. Р. Юнг свидетельствует, что Гровс в 1954 году говорил: "Я не несу ответственности за наше тесное сотрудничество с англичанами (по атомной бомбе). Я старался делать все, чтобы затруднить его" [8].

Все работы по созданию атомной бомбы проводились с лихорадочной поспешностью. И хотя американское командование уже с 1943 года точно знало, что Германия не разрабатывает такое оружие, Гровс постоянно требовал сокращения сроков его изготовления.

Чем была вызвана такая спешка? Напрашивается только одно объяснение – желание применить атомную бомбу. Сделать это против людей в мирное время нельзя, значит надо успеть ее опробовать до конца военных действий. В чем Германии повезло, так только в том, что она капитулировала раньше даты создания и испытаний первой бомбы. Не будь столь быстрого и кровопролитного наступления советских войск в последние месяцы войны, известный всем атомный гриб, нельзя исключать, мог бы вырасти над Берлином. Кроме него, в Германии не осталось ни одного подходящего для бомбардировки города, они все были варварски разрушены раньше в результате «обычных» воздушных налетов, как Дрезден – город памятников искусства.

Для практического применения бомбы оставалась только война с Японией, тоже близившаяся к окончанию, поэтому Гровс установил предельный срок готовности изделия к 24 июля 1945 года.

Примерно в тот же период, за несколько недель до пробного взрыва в Аламагордо, семеро крупных ученых, не принимавших непосредственного участия в создании атомной бомбы, обратились в американское военное министерство. Доклад, написанный по инициативе профессора Джеймса Франка (эмигранта из Германии), который первым поставил под ним свою подпись, вошел в историю науки под названием «Доклад Франка».

Справка: После вступления США во вторую мировую войну Франк руководил химическим отделом металлургической лаборатории Чикагского университета, являвшейся составной частью Манхэттенского проекта по созданию атомной бомбы. Хотя перспектива создания ядерного оружия была ему ненавистна, он опасался, что Германия идет к той же цели. После поражения Германии Франк возглавил комитет, изучавший социальные и политические последствия применения ядерного оружия. В докладе комитета,

сделанном в июне 1945 г. и известном как «доклад Франка», ученые настаивали на том, чтобы ядерное оружие не применялось в военных целях до тех пор, пока оно не будет продемонстрировано в каком-нибудь необитаемом месте представителям всех наций, в особенности японцам. В докладе также предсказывалась опасность гонки ядерных вооружений. Этими рекомендациями, как известно, пренебрегли [9].

Доклад заканчивался советом "не применять... атомную бомбу для внезапного нападения на Японию. Если США первыми обрушат на человечество это слепое орудие уничтожения, то они лишатся поддержки общественности всего мира, ускорят гонку вооружений и сорвут возможность договориться относительно подготовки международного соглашения, предусматривающего контроль над подобным оружием" [10]. Как и следовало ожидать, никого этот доклад не остановил. Работа над бомбой была максимально ускорена, срок испытания первого образца атомной бомбы неуклонно приближался. Взрыв наметили провести в Аламагордо.

И вот настал день испытаний. Первый атомный взрыв состоялся утром, в 5 часов 30 минут 16 июля 1945 года. Когда рассеялся дым, окутавший местность, один из участников испытаний, Фарелл, сказал: "Война окончена". Руководитель проекта генерал Гровс тут же добавил: "Да, но только после того, как мы сбросим еще две бомбы на Японию".

Атомная бомбардировка Японии – причины и последствия

Президент США Гарри Соломон Трумэн, который в то время находился в Потсдаме, на конференции трех великих держав по Германии и был оповещен 16 июля 1945 года шифрованной телеграммой об удаче пробного взрыва, отдал приказ о применении атомных бомб против Японии.

Внешне это решение было обставлено весьма благопристойно. В нем были слова о крайней военной необходимости подобного шага, уверенность в том, что это сохранит тысячи жизней американских солдат, и даже упоминание об указующем божьем персте. Кроме того, применение атомного оружия против Японии президенту США рекомендовали самые авторитетные ученые и политики, входящие в специальную комиссию. Эта комиссия была сформирована 25 апреля 1945 года по инициативе военного министра Стимсона, который попросил у Трумэна разрешения сформировать этот орган для изучения всех возможных аспектов применения атомного оружия. Трумэн одобрил

эту идею. Кроме Генри Стимсона, который возглавил новую комиссию, в нее вошли еще восемь человек, среди которых не было ни одного военного. В комиссию были включены видные ученые Энрико Ферми, Артур Комптон (оба - из Чикагского университета), Эрнст Лоуренс (из Беркли), Роберт Оппенгеймер (руководитель лаборатории в Лос-Аламосе) и политики - например, Дж. Конант, президент Гарвардского университета, и госсекретарь Дж. Бирнс, в качестве личного представителя Президента. Первое заседание комиссии состоялось 9 мая 1945 года. Стимсон открыл его словами: "Господа, на нас лежит ответственность выработать рекомендации, которые могут изменить ход истории". Следующие заседания состоялись 14 и 18 мая. 31 мая комиссия собралась на свое решающее двухдневное заседание, в ходе которого обсудила главные политические вопросы, включая вопрос об отношениях с Советским Союзом в контексте атомного проекта. Приглашенный на заседание комиссии генерал Маршалл высказался за то, чтобы пригласить советских ученых на первое испытание атомного оружия. Госсекретарь Бирнс возражал, и все остальные члены комиссии его поддержали. После долгих обсуждений комиссия и приглашенные ученые пришли к трем выводам (причем единогласно):

1. Бомба должна быть использована против Японии как можно быстрее.
2. Она должна быть использована против военных заводов, окруженных домами работников "или иными зданиями, подверженными разрушениям" с тем, чтобы "произвести максимальный психологический эффект".
3. Бомбу следует использовать без предупреждения.

Бирнс высказал мнение, что предупреждать японцев об использовании нового оружия и предполагаемом месте его применения не следует, так как они могут доставить в это место американских военнопленных, чтобы использовать их в качестве живых щитов.

Возможность сбросить бомбу в какой-либо пустынной, ненаселенной местности также была рассмотрена комиссией, но была отвергнута. Как писал Оппенгеймер от имени ученых - "мы не можем предложить никакого демонстрационного использования бомбы, которое приблизило бы конец войны. Мы не видим приемлемой альтернативы прямому военному использованию".

6 июня Стимсон встретился с президентом Трумэн, чтобы доложить ему о результатах работы комиссии. Стимсон сказал Трумэну: "Я согласен с выводами комиссии, хотя и пришел к ним независимо от нее. Полагаю, что для того, чтобы добиться подлинной капитуляции от императора и его военных советников, нужен огромный шок, который бы убедительно доказал, что в нашей власти уничтожить империю". Он также сказал президенту что озабочен тем обстоятельством, что на фоне

массовых бомбардировок обычными бомбами, атомная бомба может не возыметь желаемого психологического эффекта. Выслушав министра, Гарри Соломон Трумэн написал потом в своих мемуарах: «Окончательное решение, когда и как использовать атомную бомбу, лежало на мне <...> Я рассматривал бомбу как оружие и никогда не сомневался, что ее следует применить...»

Итак, решение о применении атомной бомбы против Японии состоялось. Оно было окончательным, и оставалось только обеспечить его техническое исполнение. На этом этапе операции выбор целей для атомных ударов выходил на первый план. Гровс и здесь решил обойтись без привлечения военных специалистов, занимавшихся планированием военных операций в генеральном штабе. Он предложил первоначально четыре объекта для атомной бомбардировки: города Кокура, Хиросима, Ниигата и даже Киото - центр древней культуры, бывшую столицу Японии. Когда возникли возражения против Киото, военные привели в обоснование своего предложения два аргумента: во-первых, население этого города составляет более миллиона человек, что обещает «хороший эффект» от взрыва; во-вторых, он занимает большую площадь, в которую как раз умещается предполагаемый диаметр зоны разрушения. Но на этот раз даже политики увидели, что генералы в своем рвении перегнули палку. Объекты для атомных ударов были уточнены, и вместо Киото был выбран Нагасаки.

Показателен и такой факт: когда цели были утверждены, выяснилось, что рядом с ними находятся лагеря, в которых содержат военнопленных американцев и их союзников. Но и это не помешало сбросу атомных бомб на выбранные города.

Перед тем, как начать первую в истории человечества атомную бомбардировку, было проведено богослужение. Этим ритуалом, наверное, Америка хотела призвать Господа Бога в помощь, для гарантированно «благополучного» завершения самой жесточайшей демонстрации военной мощи во всей истории войн.

Но была ли в действительности необходимость применения столь адского оружия против мирного населения этих не очень промышленных японских городов?

Япония к лету 1945 года успела полностью осознать свое будущее поражение в войне. Её руководство уже не раз зондировало, по различным каналам, почву о возможности заключения перемирия. В июле 1945 г. император Японии пытался начать мирные переговоры через своего посла в Москве, т.к. понимал, что после поражения Германии надеяться Японии было более не на кого. Её флот был значительно ослаблен, экономические ресурсы на исходе, перспективы успешного

продолжения войны отсутствовали. Войска и население несли ужасные потери. Вот данные о разрушениях, нанесенных печально известными «ковровыми» бомбардировками, которые выполняли американские самолёты Б-29: только в одной из бомбардировок Токио 9-10 марта 1945 года погибло свыше 100 000 человек. Пилоты говорили, что даже на высоте они чувствовали запах горящих человеческих тел.

14 марта пятьсот бомбардировщиков Б-52 совершили налет на Нагою, третий по величине промышленный город Японии. «Нью-Йорк Таймс» назвал этот налёт "самой большой концентрацией зажигательных бомб за всю историю войн".

23 марта семь квадратных километров Токио были превращены в пепел. Тридцать шесть часов спустя еще двадцать пять квадратных километров японской столицы постигла та же участь. После этого массовые бомбардировки были осуществлены в прибрежных городских центрах - Иокогаме, Осаке, Кобэ.

Следует отметить и события на Окинаве, начавшиеся незадолго до атомной бомбардировки. После десяти дней интенсивной авиационной и артиллерийской подготовки, когда началась высадка десанта на остров, американцы устроили настоящую бойню. Потери американцев на Окинаве составили почти 12 тысяч человек убитыми и около 36 тысяч были ранены. Потери японских военных были несоизмеримы с потерями американцев – более 110 тысяч японских солдат были убиты. Потери среди гражданского населения составили 150 тысяч человек - треть населения острова.

Даже американские историки в дальнейшем отмечали, что к июлю 1945 года Япония фактически была побеждена. Так говорил впоследствии и Эйзенхауэр. По сути, Япония уже потерпела поражение до того, как Трумэн стал президентом. Однако это совсем не означало, что японские войска перестали оказывать сопротивление. Не смотря на чрезвычайно жестокий характер военных действий в последние месяцы войны, за все время их ведения в плен американцам не сдалось ни одно подразделение японской армии.

Вскоре началась Потсдамская конференция. Уже во время ее работы, 21 июля 1945 года, Генри Стимсон получил нарочным доклад генерала Гровса о первом испытательном взрыве атомной бомбы. В докладе подробно описывались результаты испытаний, в частности то, как буквально испарилась стальная испытательная вышка, находившаяся в полумиле от места взрыва. В докладе также приводилось описание реакции ученых, непосредственно занятых разработкой нового оружия и присутствовавших на испытаниях. Ученые были «в полном восторге» от испытаний, которые превзошли самые оптимистичные прогнозы

относительно разрушительной силы атомного оружия. В наблюдательном бункере, где находился Оппенгеймер и его коллеги, царил атмосфера праздника. В завершении доклада Гровс писал: «мы полностью сознаем, что главное испытание еще впереди. Значение имеет только боевое использование оружия». Стимсон зачитал доклад Трумэну и Бирнсу. Как потом вспоминали участники встречи, все почувствовали огромное облегчение. Испытания нового оружия массового поражения удались.

Естественно, что после испытания бомбы американская делегация приобрела новую уверенность в проведении очень трудных переговоров со Сталиным о судьбе Восточной Европы.

Вернемся к Японии. 26 июля была оглашена Потсдамская декларация. Оформленная в виде совместного заявления Трумэна, Этли и Чан Кай Ши, она содержала в себе гарантии гуманного обращения с японским народом после капитуляции. Слова «безоговорочная капитуляция» упоминались лишь один раз, в конце документа, и то лишь в отношении японской армии, а не в отношении японской нации. В качестве альтернативы капитуляции японцам учтиво предлагалось «быстрое и полное уничтожение». Возможность применения атомного оружия не упоминалась, хотя в это время генерал Гровс уже сообщил Трумэну, что бомба готова для военного использования и предложил применить ее в предусмотренные сроки. 31 июля Трумэн дал указание о применении нового оружия "не ранее 2 августа".

Необходимость сброса атомных бомб на города Японии никак и никем доказана так и не была. Её нечем оправдать и сегодня. Были соблюдены лишь внешние приличия, о которых говорилось выше.

Оружие учеными было изготовлено, и политикам не терпелось его поскорее применить. Первая атомная бомба была сброшена на Хиросиму 5 августа в 19 часов 15 минут по Вашингтонскому времени. В это время Трумэн и вся делегация США находились на борту крейсера "Огаста", возвращавшегося из Европы в США. Утром следующего дня по радио США было передано заранее подготовленное сообщение президента о применении нового оружия против Японии. В обращении не упоминались ни разрушения в Хиросиме, ни жертвы среди мирного населения Японии, ни причины применения этой бомбы.

Через два дня, 9 августа 1945 года, Советский Союз объявил Японии войну и начал разгром Квантунской армии. В тот же день вторая атомная бомба была сброшена на Нагасаки. По вопросу применения второй бомбы президент США Трумэн и созданная им комиссия отдельного решения не принимали.

Утром 9 августа японское правительство («Высший совет по ведению войны») премьера Судзуки собралось с целью обсуждения вопроса о капитуляции. Голоса разделились. Военный министр Анами призывал к последней решающей битве на японской территории, и в этот момент сообщили о сбросе атомной бомбы на Нагасаки. Сопровождение прервалось до приезда на него императора Хирохито, который взял на себя решение о капитуляции. Японское правительство решило принять Потсдамскую декларацию только при одном условии – император должен остаться на троне. Через несколько дней США и их союзники согласились сохранить Японии её императора и 14 августа Япония официально капитулировала. Но акт о безоговорочной капитуляции был подписан Правительством Японии только 2 сентября 1945 года.

Результаты атомных бомбардировок японских городов сейчас известны в мельчайших подробностях. Атомным взрывом в Хиросиме были мгновенно убиты около 80 тысяч человек, свыше 14 тысяч пропали без вести, более 37 тысяч были тяжело ранены и 235 тысяч получили непоправимый ущерб здоровью от светового (теплого) излучения и проникающей радиации. Общее число убитых, раненых и пострадавших, по Хиросиме и Нагасаки, превысило полмиллиона человек, не считая тех, кто пострадал, и еще будет страдать от последствий радиоактивного облучения. Японский народ до сих пор испытывает на себе влияние этих бомбардировок.

Известно, что каждый ядерный взрыв сопровождался выбросом в атмосферу большого количества радиоактивных веществ. Попадая затем в организм человека, эти вещества зафиксировались в его тканях. Стронций-90, например, накапливался в костной ткани, воздействуя на кроветворные органы и вызывая наследственные заболевания. Этим объясняются, в частности, болезни японских детей, рожденных в послевоенные годы, особенно от родителей, подвергшихся в той или иной мере воздействию радиоактивности в 1945 г. У этих детей наблюдаются ярко выраженное слабоумие, частые психические расстройства, уродства и слепота. Радиоактивные осадки, сопровождавшие ядерный взрыв, также способствовали заметному повышению смертности людей от лейкемии (белокровия) и резкому снижению сопротивляемости организма инфекционным заболеваниям.

Возможно ли допущение, что создатели бомбы не догадывались о подобных страшных последствиях применения нового оружия? Увы! Ученые, работавшие над атомной бомбой, имели полное представление о ее мощности и об опасности радиоактивного излучения от взрыва. К

моменту атомной бомбардировки Хиросимы один физик из лос-аламосской лаборатории, Г. Даньян, успел испытать на себе действие радиоактивности. Как раз в это время он боролся с лучевой болезнью и умер через 24 дня после того, как попал в клинику. Среди разработчиков атомного оружия этот случай был не единственным. Наверное, именно поэтому некоторые ученые предлагали вместе с бомбой сбросить брошюры, указывающие на опасность радиоактивного заражения. Цинизм этого предложения разоблачает неискренность последовавших потом самооправдательных выступлений атомщиков против бомбы. Всем были понятны мотивы людей, предпринявших запоздалые акции протеста, чтобы задним числом оправдать совершенные с их помощью военные преступления против мирного населения Японии.

О том, как отреагировали на бомбардировку Хиросимы и Нагасаки широкие слои американского населения, свидетельствуют замечания Бертольда Брехта в связи с постановкой в Америке его пьесы «Жизнь Галилея». Под впечатлением сообщения о применении атомных бомб против Японии он записал в те дни: «Когда в Лос-Анджелесе были получены первые газетные сообщения, все уже знали, что это означает конец войны, возвращение сыновей и братьев. Но этот огромный город возвысился до удивительной печали. Я слышал, что говорили автобусные кондуктора и продавщицы на фруктовых рынках – в их словах был только ужас. Была победа, но в ней был позор поражения... Стало постыдным что-либо изобретать [11]».

С тех пор, как против людей применили атомные бомбы, сбросив их на уже побежденную Японию, многим стало ясно – плоды науки могут быть смертельно опасными и убийственно аморальными.

17 января 1955 года пепел Хиросимы и Нагасаки прожог сердце физика Оппенгеймера и он заявил: "В более глубоком смысле мы, ученые, совершили страшный грех". Что он имел в виду? Здесь мы подходим к самой интригующей тайне во всей истории создания атомного оружия.

Напомним, что главным обосновывающим мотивом ученых, которые привлекли внимание и ресурсы американского правительства к созданию атомной бомбы, было то, что весь мир в один день может оказаться безоружным перед Гитлером, если ученым Германии удастся создать такую бомбу раньше, чем это сделают США.

Насколько был оправдан страх ученых-физиков перед перспективой немецкой атомной угрозы? Чем они сумели убедить правительство США в необходимости создавать атомную бомбу и потратить только на

Манхэттенский проект миллиарды долларов? Надо ли было вообще эту бомбу создавать, неужели не было других вариантов исключения опасности возникновения атомной войны?

Глава 3

АЛЬТЕРНАТИВА ГЕЙЗЕНБЕРГА

Накануне Второй мировой войны ни Рузвельт, ни Сталин, ни Гитлер не интересовались ядерной физикой. Немецкое руководство вообще лишило свою физическую науку множества толковых голов. В середине 30-х германская физика потеряла таких “неарийцев” как Макс Борн, Джон фон Нойманн, Ханс Бете, Эдвард Теллер, Лео Сциллард, Лиза Мейтнер, Отто Фриш, не говоря уже об арийцах-коммунистах, таких как Клаус Фукс (один из тех, кто потом успешно передавал в СССР сведения об американской атомной бомбе). Из Италии уехал Нобелевский лауреат Энрико Ферми, который был женат на еврейке. Эрвин Шредингер был вынужден обосноваться в Ирландии. Эйнштейн оказался в Америке. Но даже после этих потерь в Германии оставалась значительная часть ученых. Ведущей фигурой среди них был Вернер Гейзенберг, лауреат Нобелевской премии по физике 1932 года, обладавший непререкаемым научным авторитетом. По своим убеждениям Гейзенберг был националистом и, разумеется, не желал поражения Германии. Но и способствовать политическому курсу Гитлера он тоже не хотел. Осознавая военный потенциал ядерной физики, Гейзенберг вполне понимал что будет, если в арсенале нацистов появится атомная бомба.

Германская атомная наука в сороковых годах была мировым лидером. Деление атомного ядра урана было открыто в Германии. Отто Ган и Фриц Штрассман описали свое открытие еще в январе 1939 года и сделали его достоянием коллег в других странах мира. Если бы они к этому времени участвовали в программе создания немецкого атомного оружия, то ни о каких публикациях, разумеется, не могло быть и речи. Замалчивание результатов научных работ началось чуть позднее, весной 1939 года, и не в Германии, а в США - по инициативе эмигрировавшего в США Лео Сцилларда, пугавшего всех гипотетической немецкой бомбой.

Страх перед атомным оружием был не нов, но ранее он был скорее умозрительным, чем реальным. И только с 1939 года обеспокоенность тем, что в руках у нацистов со временем может оказаться такая бомба, превратилась у многих известных физиков в навязчивую идею. Поэтому часть из них поддержала предложение Сцилларда и ввела добровольную самоцензуру, для того чтобы новые научные данные не попадали в

гитлеровскую Германию. Только французские ученые отказались придерживаться этого моратория, считая его искусственным. Сцилларду и Вайскопфу пришлось даже отправлять телеграмму Ф. Жолио-Кюри, с просьбой поддержать их инициативу. В Париже телеграмму получили 1 апреля 1939 года и... восприняли как первоапрельскую шутку. Фредерик Жолио-Кюри твердо придерживался принципа своей знаменитой родственницы, Марии Кюри, публиковать каждый научный результат [5]. В Германии тоже не было цензуры, поэтому предложение Сцилларда в 1939 году провалилось (настоящую цензуру в США введут только после получения первого плутония в конце марта 1941 г.).

Не смотря на попытки отдельных лиц разделить ученый мир на «нацистов», и спасителей мира от атомной войны методом создания своей чисто «демократической» атомной бомбы, международный обмен научными идеями и знаниями продолжался. Летом (июль) 1939 года, в самый центр «мировой демократии» - в США, из гитлеровской Германии приехал Гейзенберг и читал там лекции. Почему он там не остался, как многие его немецкие коллеги? По данным академика В. Белоконя [12], в Америке ...«к нему (Гейзенбергу) один за другим стали обращаться с различными заманчивыми предложениями крупнейшие физики-эмигранты, только что вошедшие в неафишируемый американский “атомный клуб”. Так, Энрико Ферми настоятельно советовал ему принять престижную кафедру в одном из прославленных университетов США: *“Не возвращаться же вам в этот ад! Вас заставят идти на неприемлемые компромиссы, даже участвовать в разработках ужасных видов оружия”*. Ферми явно рассчитывал обезглавить немецкую атомную элиту. Но Гейзенберг прекрасно понимал, что в США его вынудят делать бомбу против Германии, и прикинулся наивным – сослался на любимых учеников-неевреев, которым ничто бы не светило, если бы они переехали вместе с ним в США, да и на свою семью» <...> Пожалуй, самую большую настойчивость проявил Эдвард Теллер, который, как и советский физик Лев Ландау, был в свое время аспирантом у Гейзенберга в Лейпцигском университете. Он - *«сулил Гейзенбергу золотые горы и море славы в США. И опять: “Как вы можете туда вернуться, да там ваши немцы до такого докатились! С вашей культурой, запросами...”* Гейзенберг ему ответил: *“Знаешь, если твой брат украл серебряную ложку, все равно он остается братом. Я не могу бросить своих коллег, особенно молодежь. Гитлер быстро проиграет войну, а после него будет та Германия, ради которой надо сохранить кадры, научную культуру...”*».

Легко ли жилось Гейзенбергу в гитлеровской Германии? Вот что пишет об этом американец Дэвид Кэссиди, профессор в Университете Хофстра:

"Взгляды Гейзенберга в тот период ничем не отличались от взглядов других патриотически-настроенных немцев нееврейского происхождения в артистических, академических или военных кругах. Эти социальные группы горячо поддерживали политику Германии во имя немецкой нации. Когда немецкая армия победным маршем шла по Европе в первые годы войны, эти круги приветствовали сообщения о победах на фронтах. <...> Вместе с тем спешу добавить: это отнюдь не означает, что, желая победы Германии в войне, эта культурная и военная элита желала победы Гитлеру и нацистскому режиму. Они были не нацисты, а гордые и честные националисты. <...> Когда удача отвернулась от Германии, а война затянулась, эти люди стали противниками Гитлера и режима и предприняли неудавшееся покушение на Гитлера в июне 1944 года в надежде, что мир увидит: внутри Германии Гитлера существует "другая Германия".

Дэвид Кэссиди напоминает [13], что к моменту начала Второй мировой войны Гейзенберг прожил под властью Третьего Рейха около семи лет: "За эти годы многое произошло, и какие бы то ни было вопросы относительно компромиссов, на которые необходимо пойти, чтобы остаться в Германии, были для него давно разрешены".

Одно из событий, заставивших Гейзенберга пережить серьезный кризис, произошло в июле 1937 года, когда в официальном органе СС газете "Черный корпус" была опубликована статья под заголовком "Белые евреи в науке". Ее автор, нацист Йоханнес Штарк, утверждал, что такие ученые, как Вернер Гейзенберг и Макс Планк - покровители и подпевалы евреев, что немецкая наука не нуждается в их услугах, и что лучше всего было бы поступить с ними как с евреями. В ответ на этот выпад Гейзенберг отправил письмо Гиммлеру, в котором писал: "Если взгляды господина Штарка совпадают с мнением правительства, я, разумеется, буду просить об отставке. Если же, как горячо уверяет меня Министерство образования, это не так, я прошу Вас, как Рейхсфюрера СС, оградить меня от нападок в вашей официальной газете".

Гиммлер отреагировал на письмо Нобелевского лауреата и назначил для выяснения ситуации комиссию из трех офицеров СС, физиков по образованию. Расследование продолжалось около года, в течение которого Гейзенберг был «невъездным». По окончании проверки комиссия решительно высказалась в пользу Гейзенберга, но и после этого он должен был отчитываться в гестапо по каждой своей заграничной командировке, а также периодически объясняться и оправдываться на страницах нацистских изданий, которые продолжали его, периодически, «клевать».

В 1938 году, в начале войны, 37-летний Гейзенберг, как резервист был призван в армию и вместе со своей частью ожидал приказа двинуться на фронт. Но в конце сентября его отзывают в Берлин, как физика-атомщика. С этого времени начинается его работа над немецким урановым проектом, который отнюдь не являлся проектом разработки атомной бомбы. Позднее, после войны, он написал о том периоде своей жизни: "Лозунг правительства был: "Мы должны использовать физику в военных целях". Мы переделали его: "Мы должны использовать войну в интересах физики".

В 1939 году военно-техническое управление немецкой армии поручило Гейзенбергу изучить две проблемы - насколько реально создание атомной бомбы, и могут ли противники Германии сделать её при имеющихся на то время технологиях. На изучение вопроса ушло почти два года. В 1941 году Гейзенберг понял, что наука вплотную подошла к рубежу возможности создания атомной бомбы. Но военному командованию Рейха он доложил об этом иначе - создание такого оружия, в принципе, возможно, но это настолько технически трудно и капиталоемко, что займет много лет на отработку новых технологий и потребует привлечения колоссальных материальных и финансовых ресурсов.

После того, как в сентябре 1941 года Гейзенбергу стало совершенно очевидно, что создание «ядерной взрывчатки» всего лишь дело времени, он, должно быть, ужаснулся, представив себе результаты её применения. Прекрасно понимая, что время одиночек в науке прошло, и не сегодня-завтра перспектива практического воплощения научных идей по созданию нового оружия станет достоянием «ученых-ястребов», Гейзенберг решился на отчаянный шаг – он предпринял опасную для себя попытку договориться с известными ему физиками работающими рядом с ним, и с теми, кто жил по ту сторону фронта, о моратории на создание атомной бомбы. Его подтолкнуло к этому пришедшее месяцем ранее сообщение, опубликованное в шведской (стокгольмской) газете, об американской программе по созданию атомной бомбы.

Через отца своего друга Карла Вайцзеккера, статс-секретаря Эрнста фон Вайцзеккера, Гейзенберг добивается поездки в Данию в том же сентябре 1941 года. Официальной причиной поездки Гейзенберга и его коллеги Вайцзеккера была попытка уговорить датчан принять участие в совместной немецко-датской конференции астрофизиков. Они планировали провести её в Копенгагене, в Институте теоретической физики, который в научном мире был известен как "институт Бора".

Запланированная Гейзенбергом встреча немецких физиков с коллегами состоялась, и ныне достаточно хорошо известно, о чем Гейзенберг говорил с датскими физиками - об успехах немецкого оружия в войне с

Россией и о том, как важно, чтобы войну выиграла Германия. Потому что в противном случае ее выиграет Советский Союз, а это Гейзенберг считал бедствием для Европы. Все это говорилось при свидетелях, с учетом «длинных ушей» гестапо. Главной же целью Гейзенберга, ради которой он приехал в Копенгаген, была необходимость провести конфиденциальный разговор с Нильсом Бором.

Почему именно на него рассчитывал Гейзенберг? Потому что они были дружны и доверяли друг другу. Судьба свела их еще в 1925 году, и они долгое время работали вместе. Бор считал Гейзенберга одним из наиболее талантливых своих коллег. Они дружили. Разговаривали между собой по-датски и хорошо понимали друг друга. Оба считались ведущими физиками 20-го века, и это было признано всеми.

Встреча Бора и Гейзенберга проходила в сложных и противоречивых обстоятельствах. Когда Бор, после нескольких официальных встреч в институте, пригласил своего бывшего ученика на домашний обед, жена Бора Маргретт этому решительно воспротивилась и согласилась принять Гейзенберга лишь после того, как муж пообещал не говорить с гостем о политике. Этого обещания Бор не сдержал. После обеда, уединившись с Бором в его кабинете, Гейзенберг начал разговор, ради которого приехал. Он напрямик спросил Бора: "...Имеют ли физики моральное право работать над проблемами атомной энергии в военное время?" Бор ответил ему вопросом - верит ли Гейзенберг в возможность военного использования атомной энергии, и тот ответил - да, я об этом знаю. Затем Гейзенберг сформулировал свой вопрос иначе: - "...я еще раз спросил Бора, смогут ли все физики по очевидным моральным соображениям прийти к соглашению о том, что никто даже не приступит к работе над атомной бомбой, которая во всех случаях будет чудовищно дорогостоящей" [8]. И Нильс Бор, к его изумлению, сказал [13], что «военное применение физики в любой стране неизбежно, а потому вполне оправдано».

После войны Гейзенберг неоднократно подтверждал, что отправился к Бору с единственной целью – попытаться не допустить участия именитых физиков в создании смертоносного атомного оружия.

Вот что говорил Гейзенберг в 1965 году в интервью Би-Би-Си: "Мы чувствовали, что в этой ситуации физики имеют некоторое влияние на дальнейший ход проекта. Физики могли рассуждать двояко - мы могли сказать, что коль скоро атомную бомбу можно сделать, надо попытаться ее сделать, однако мы могли также сказать, что это потребует столь значительных индустриальных усилий, что проект на самом деле лишь ослабит нашу военную мощь, в то время как бомба до конца войны

создана не будет. Поскольку в этом отношении физики пользовались сильным влиянием на ситуацию, я чувствовал, что хорошо было бы посоветоваться с Бором".

Гейзенберг не желал заниматься бомбой. И очень хотел, чтобы в этом его поддержали коллеги-атомщики, и особенно находящиеся в Америке. Ему, как рассказывал со слов Гейзенберга почетный профессор Физического института в Мюнхене Клаус Готштейн, казалось, что за такой долгий срок (работы над проблемой получения атомной энергии) немногочисленное тогда международное сообщество атомщиков сумеет договориться и блокировать создание атомного оружия. Напрямую обращаться с этим предложением к заокеанским коллегам было смертельно опасно. Поэтому Гейзенберг и намеревался обсудить эту идею со своим старым другом и учителем, пользовавшимся полным доверием в США, который мог выступить посредником в подобных переговорах. Других возможностей реализовать «замораживание» исследований по теме бомбы он не имел, оттого и отправился к Бору в Копенгаген, рискуя своей головой.

Не достигнув понимания со стороны своего учителя, Гейзенберг решил не работать над немецкой атомной бомбой в одностороннем порядке. После войны жена Гейзенберга, Элизабет, писала в своих воспоминаниях, что ее муж "постоянно изводил себя" мыслью о том, что располагающие лучшими ресурсами союзники могут создать бомбу и применить ее против Германии. Но и эта страшная мысль не заставила Гейзенберга заниматься атомной бомбой, даже как немецким «оружием возмездия».

В 1956 году вышла в свет книга Роберта Юнга "Ярче тысячи солнц". В ней автор рассуждает: "Кажется парадоксальным, что немецкие физики-атомщики, живя в условиях свирепой диктатуры, старались не допустить создание атомной бомбы, в то время как их коллеги в демократических странах, за редким исключением не подвергавшиеся никакому давлению сверху, сосредоточили всю свою энергию на производстве этого оружия".

О встрече Гейзенберга с Бором он тоже упоминает: "К сожалению, ему не удалось достичь нужной стадии откровенности и искренне сказать, что он и его группа сделают все, что в их силах, чтобы задержать создание такого оружия, если другая сторона согласится поступить так же".

Можно ли считать встречу двух выдающихся ученых попыткой договориться с коллегами в Дании, а через Бора - в Англии и США, - сознательно, всем вместе, не разрабатывать атомное оружие?

Строго говоря, Гейзенберг и его близкий друг фон Вайцеккер, который тоже ездил в Копенгаген, никогда не утверждали, что среди немецких физиков существовал какой-то особый заговор ученых, в

полном смысле этого слова. Однако попытку договориться со своими заокеанскими коллегами, через Бора, они все же предприняли, несмотря на смертельный риск. И свою национальную программу ядерных исследований они, после встречи с Бором, затормозили вполне осознанно.

Почему они надеялись именно на Бора? Потому что авторитет Бора в среде его американских коллег был высок, и еще потому, что он был известен как антифашист. Более того, мать Бора была еврейкой, а сам он, проживая в оккупированной Рейхом Дании, постоянно находился под наблюдением Гестапо, что вызывало, со стороны физиков находившихся в США и в Англии, сочувствие и озабоченность за его судьбу.

Мы еще вернемся к встрече двух физиков в Копенгагене, а сейчас попытаемся понять, как группе Гейзенберга удалось уклониться от работы по теме атомной бомбы. Постепенно, разъясняя и убеждая, он сумел достичь компромисса с властями Германии. Таким компромиссом стала программа создания “атомной машины” – ядерной энергетической установки (реактора). Эта цель устраивала и ученых, и немецкое военное командование, поскольку Гитлеру докладывали о перспективах создания атомных подлодок и даже самолетов с атомными двигателями, позволяющими находиться в движении неделями и месяцами, без дозаправок. Разумеется, это были секретные работы, так что Гейзенбергу пришлось всю войну лавировать между немецким Гестапо и спецслужбами Америки. Он жил на грани риска, потому что в Германии его могли обвинить в саботаже и расстрелять. А в отношении США еще интереснее – там специально для него был разработан план нейтрализации (план Гровса – Оппенгеймера), имевший целью похищение и даже физическую ликвидацию Гейзенберга в том случае, если агентурой или разведкой будут обнаружены явные признаки работы его группы над атомной бомбой [12].

Справка - в 1942 году реально планировалась операция похищения Гейзенберга. Его предполагалось захватить в Германии, насильственно вывезти в Швейцарию, тайно посадить в американский самолет и сбросить на парашюте недалеко от подводной лодки, которая должна была ждать в условленном месте Средиземного моря. Абсурдность этого плана настолько бросалась в глаза, что от него в скором времени отказались.

До сегодняшнего дня самые авторитетные западные историки описывают цель и характер встречи двух выдающихся физиков с прямо противоположным смыслом, чем изложено выше. Постараемся выяснить, насколько они в этом объективны.

Гейзенберг и Бор

Историки всего мира более 60 лет спорят по поводу того, что же на самом деле произошло в Копенгагене (в сентябре 1941 г.) между Нильсом Бором и его знаменитым учеником Вернером Гейзенбергом. Немало копий сломано в этих спорах, но вот странность - с каждым прошедшим годом ситуация не проясняется, а все больше запутывается.

Одни говорят, что Гейзенберг приезжал к Бору только затем, чтобы склонить его к работе над немецкой атомной бомбой. Другие пишут, что Гейзенберг просил моральной индульгенции за то, что вынужден делать бомбу для нацистов. Есть и другие версии, нет смысла их перечислять, ведь истина одна. Важно отметить главное - в результате всех этих споров и разговоров под множеством версий и догадок маститых историков была похоронена память о попытке достижения моратория на создание атомной бомбы, которую предпринял в 1941 году выдающийся немецкий физик Вернер Гейзенберг. Поэтому снова и снова люди задают вопрос – была ли у человечества реальная возможность избежать разработки атомного оружия во время той войны, и какова в этом роль Гейзенберга, Бора и других физиков, в том числе создателей атомной бомбы.

Чтобы лучше представить себе характеры наших героев - Бора и Гейзенберга, познакомимся с их краткими биографиями.

Нильс Хендрик Давид Бор, выдающийся датский физик-теоретик, один из создателей современной физики, член Датского королевского общества (1917) и его президент (1939).



7.10.1885 - 18.11.1962

Родился в Копенгагене. Окончил копенгагенский университет (1908). В 1911-12г.г. работал в Кембридже у Дж. Дж. Томсона, в 1912-13 г.г. - в Манчестере у Э. Резерфорда. В 1913, исходя из идеи М. Планка о квантовании энергии, Бор на основе модели атома Резерфорда создал свою теорию водородоподобного атома.

С 1916 г. - профессор Копенгагенского университета.

С 1920 г. - директор созданного им института теоретической физики, который стал международным центром физиков-теоретиков и сыграл большую роль в международном общении ученых (институт Нильса Бора). В организации института ему деятельную поддержку оказывал Резерфорд.

В 1922 г. Бор получил Нобелевскую премию по физике. В прочитанном им 11 декабря 1922 г. в Стокгольме нобелевском докладе он развернул картину состояния атомной теории к этому времени. Одним из наиболее существенных успехов теории было нахождение ключа к периодической системе элементов, которая объяснялась наличием электронных оболочек, окружающих ядра атомов.

В 1922 г. к группе теоретиков института примкнули Паули и Гейзенберг, будущие создатели квантовой механики. В 1925 г. работы Гейзенберга легли в основу создания квантовой механики. Он - автор теории составного ядра (1936), один из создателей капельной модели ядра (1936) и теории деления атомного ядра (1939).

В 1936 г. Бор выступил со статьей «Захват нейтрона и строение ядра», в которой изложил суть капельной модели атомного ядра и механизм захвата нейтрона ядром.

В 1939 году началась вторая мировая война, а в 1940 году Дания была оккупирована гитлеровцами. К этому времени уже началась работа по осуществлению цепной реакции деления и в 1942 г. в США (Чикаго) под руководством Ферми был построен первый реактор.

Пребывание Бора в оккупированной гитлеровцами Дании становилось опасным. В период, когда в США развернулась работа по изготовлению атомной бомбы, Бор через английского физика Джеймса Чедвика уже находился на связи с британской разведкой. Осенью 1943 года Бор выехал в Швецию, а 6 октября 1943 года его на самолете вывезли в Англию. Затем Бор уехал в США, где он жил в Лос-Анджелесе под именем Николаса Бейкера и принимал участие в работе над проектом американской атомной бомбы.

По окончании войны, в августе 1945 года он принимал участие в работе Первой Женевской конференции по мирному использованию атомной энергии.

В 1957 году ему была присвоена первая премия «Атом для мира», учрежденная Рокфеллеровским институтом в Нью-Йорке.

Бор создал большую интернациональную школу физиков (О. Бор, В. Гейзенберг, Ф. Блох, В. Вайскопф, Х. Крамерс, Л. Ландау, К. Мёллер, А. Пайс, Л. Розенфельд и др.).

Почетный член более 20 академий наук мира, в том числе иностранный член АН СССР. 18 ноября 1962 года он неожиданно скончался [9].

Выдающийся немецкий физик **Вернер-Карл Гейзенберг** родился в Дуйсбурге в семье Августа Гейзенберга, профессора древнегреческого языка Мюнхенского университета.



5.12.1901 – 1.2.1976

В 1920 г. он поступил в Мюнхенский университет, где изучал физику под руководством знаменитого Арнольда Зоммерфельда. Гейзенберг был выдающимся студентом и уже в 1923 году защитил докторскую диссертацию. Она была посвящена некоторым аспектам квантовой теории. Следующий год он провел в Геттингенском университете ассистентом у Макса Борна, а затем, получив стипендию Рокфеллеровского фонда, отправился к Нильсу Бору в Копенгаген, где пробыл до 1927 г., если не считать продолжительных визитов в Геттинген.

В 1927 году Гейзенберг стал профессором теоретической физики Лейпцигского университета. В том же году он опубликовал работу, содержащую формулировку принципа неопределенности.

Гейзенбергу была вручена Нобелевская премия по физике 1932 года "за создание квантовой механики, применение которой привело помимо прочего к открытию аллотропических форм водорода". Сразу же после открытия Джеймсом Чедвиком нейтрона в 1932 году Гейзенберг высказал гипотезу, согласно которой атомные ядра должны состоять из протонов и нейтронов, удерживаемых силами ядерного взаимодействия.

С 1937 года Вернер Гейзенберг состоял в браке с Элизабет Шумахер. У них родилось семеро детей - четыре дочери и трое сыновей. Гейзенберг был большим любителем музыки и хорошим пианистом. Он часто играл в камерных ансамблях с членами своей семьи.

В Лейпцигском университете Гейзенберг оставался до 1941 года. В 1941 г. Гейзенберг был назначен профессором физики Берлинского университета и директором Физического института кайзера Вильгельма. Он не состоял в национал-социалистической партии Германии, и не был сторонником нацистского режима. Во время войны возглавлял германский проект по атомным исследованиям, надеясь создать атомный

реактор и получить ядерную энергию, однако до конца войны эти работы так и не были завершены. 3 мая 1945 года Гейзенберг был взят в плен американскими военными и вместе с другими немецкими физиками перевезен в Великобританию. После изучения союзниками его деятельности во время войны, в 1946 году он вернулся в Германию и занял посты профессора физики Геттингенского университета и директора Института Макса Планка (бывшего Физического института кайзера Вильгельма). Исполняя эти высокие обязанности, Гейзенберг участвовал в программе получения ядерной энергии.

Широко известны его труды по структуре атомного ядра, единой теории поля, теории ферромагнетизма и интереснейшие и глубокие статьи и книги по философским проблемам естествознания.

Гейзенберг был среди тех ученых, которые предупреждали мир об опасности разработки атомной бомбы. Он принадлежал к числу противников вооружения германского бундесвера ядерным оружием.

Гейзенберг был награжден золотой медалью Барнарда (Колумбийский университет) «За выдающиеся научные заслуги» (1929), золотой медалью Маттеуччи (Национальная академия наук Италии) в 1929 году, медалью Макса Планка (Германское физическое общество) в 1933 году, бронзовой медалью Национальной академии наук США (1964), международной золотой медалью Нильса Бора (Датское общество инженеров-строителей, электриков и механиков) в 1970 г.

Он был удостоен почетных степеней университетов Брюсселя, Будапешта, Копенгагена, Загреба и Технического университета в Карлсруэ, состоял членом академий наук Норвегии, Геттингена, Испании, Германии и Румынии, а также Лондонского королевского общества, Американского философского общества, Нью-Йоркской академии наук, Королевской ирландской академии и Японской академии.

Вернер Гейзенберг скончался 1 февраля 1976 года в Мюнхене [9].

В текстах вышеприведенных биографий нет двух ключевых фраз, которые присутствуют во всех официальных изданиях, отображающих жизнь этих двух выдающихся ученых. Первая фраза относится к Нильсу Бору. Вместо слов о том, что он был «последовательном борцом за запрещение атомного оружия», включена фраза о том, что с конца 1943 года, под именем Николаса Бейкера, он работал над созданием американской атомной бомбы.

Вторая фраза относится к Вернеру Гейзенбергу. Вместо «человек, возглавлявший нацистскую программу по созданию атомной бомбы» вставлена фраза - «Он не состоял в национал-социалистической партии Германии и не был сторонником нацистского режима. Во время войны возглавил германский проект по атомным исследованиям, надеясь создать

атомный реактор и получить ядерную энергию, однако до конца войны эти работы так и не были завершены». Эти небольшие правки в биографических данных знаменитых ученых, на мой взгляд, точнее отражают их жизненный путь.

В 1993 году журналист Томас Пауэрс написал книгу «Гейзенбергова война», в которой утверждал, что Вернер Гейзенберг был тем, кто «взорвал нацистский проект (создания атомной бомбы) изнутри». На основании этой книги известный британский драматург Майкл Фрэйн спустя несколько лет написал пьесу «Копенгаген», вскоре получившую одну из престижных литературных премий. В центре пьесы Фрэйна находилось все то же известное в истории событие - встреча Гейзенберга и Нильса Бора, состоявшаяся в 1941. Что рассказывал об этой встрече Вернер Гейзенберг, выше уже приводилось. Теперь, наконец, есть возможность узнать версию Нильса Бора.

Недавно были опубликованы черновики письма, которое он якобы пытался написать и отправить Гейзенбергу, но так и не сделал этого. Бор взялся за перо еще в 1957 году, чтобы написать свои впечатления от прочтения книги Юнга. Почему Бор решил написать Гейзенбергу, а не вошел в переписку с Юнгом, не совсем понятно. Юнг описал встречу по материалам собственных изысканий, Гейзенберг отказался встречаться с ним, когда тот работал над первым вариантом своей книги. Поэтому Бор вполне мог высказать свои возражения автору книги, т.е. Юнгу. Именно так поступил Гейзенберг. Получив авторский экземпляр с посвящением, Гейзенберг тщательно книгу проштудировал и за многое ее критиковал. Но когда Юнг попросил его подробнее рассказать о поездке 1941 года в Копенгаген и о разговоре с Бором, Гейзенберг подтвердил цель встречи, как попытку договориться о негласном моратории физиков на разработку атомного оружия.

Вернемся к точке зрения Бора (якобы), которая обнаружилась в его архиве. В этом архиве вдруг нашлись черновые варианты одного и того же письма. Один написан рукой жены ученого, другой - отпечатан. На всех текстах есть правки и исправления. Ниже приведены эти черновики в русском переводе [13].

"Дорогой Гейзенберг, Я долгое время собирался написать Вам по поводу того, о чем меня постоянно спрашивают совершенно разные люди. Это касается Вашей и Вайцзеккера поездки в Копенгаген осенью 1941 года. Как Вы знаете из наших разговоров в первый год после войны, у нас с Вами сложилось совершенно разное впечатление о том, что произошло во время этой поездки, отличное от того, что вы написали в книге Юнга.

В данном случае я решил написать потому, что в Англии начато серьезное исследование всего вопроса о проектах с атомной энергией во время войны, исследование, основанное на правительственных архивах, включая материалы разведывательных служб. В этой связи у меня произошли детальные разговоры о том, каким образом я был причастен к этим проектам. И во время этих разговоров задавались вопросы по поводу вашего визита в 41-м. Поэтому я решил, что было бы правильно дать вам точное представление о том, как мы здесь отнеслись к вашему приезду.

Хотя мы понимали, что за этой поездкой стояло желание узнать, как мы жили в Копенгагене в опасной обстановке немецкой оккупации, и выяснить, чем вы можете помочь и что посоветовать, вы также должны были понять, что ваш приезд поставил нас, кто жил одной лишь надеждой на поражение нацистской Германии, в сложную ситуацию. Мы вынуждены были говорить с людьми, которые были однозначно, как вы с Вайцзеккером, убеждены в победе Германии и в том, к чему это приведет. Конечно, мы понимаем, что вам, может быть, сложно восстановить сейчас в памяти, что вы думали и как вы себя выражали на разных стадиях войны, ход которой менялся со временем так, что убежденность в победе Германии постепенно ослабевала и, в конце концов, исчезла вовсе, сменилась неизбежностью поражения. Тем не менее, о чем я конкретно думаю, так это **о разговоре у меня в кабинете в институте**, во время которого я был вынужден - из-за того, какую тему вы затронули - тщательно взвешивать каждое слово, которое я произносил <...>

В вашем письме Юнгу вы также упоминаете приезд Йенсена в Копенгаген в 1943 году, на пути в Норвегию, где он должен был принять участие в работе по увеличению производства тяжелой воды. Правда, что Йенсен специально подчеркивал, что его работа направлена только на производство энергии в промышленных целях, но, хотя мы искренне хотели ему верить, он нас отнюдь не убедил, особенно если учитывать, как много он сам знал о проекте в Германии. В те годы Германия часто заявляла о новом и решающем оружии. Во время этой встречи с Йенсеном я вел себя предельно осторожно, потому что был под постоянной слежкой немецкой полиции.

Когда осенью 43-го года мне, чтобы избежать неминуемого ареста, пришлось бежать в Швецию, а оттуда - в Англию, я впервые узнал о довольно продвинутом к тому времени американско-английском атомном проекте. Вопрос о том, насколько далеко в этом направлении продвинулась Германия, занимал не только физиков, но и правительства, и разведывательные службы, и я включился в дискуссии на эту тему. Я вспомнил обо всем том, что было в Копенгагене, и в этой связи встал еще один вопрос: какого рода разрешение германского правительства вы

получили на то, чтобы затрагивать столь опасный вопрос, имеющий столь серьезные политические последствия, с человеком, живущим в оккупированной и враждебной стране. Тем не менее, этот разговор ни коим образом не имел никакого решающего влияния, поскольку на основании данных разведки уже тогда было ясно, что Германия не могла до конца войны провести столь масштабное мероприятие. Я написал столь длинное письмо для того, чтобы, насколько возможно, прояснить этот вопрос, и надеюсь, что мы сможем поговорить о нем еще в больших деталях, когда представится возможность".

И еще черновик: «Я прочитал книгу Роберта Юнга "Ярче тысячи солнц", которая была недавно опубликована по-датски. И думаю, вынужден сказать вам, как глубоко я удивлен тем, насколько вам отказывает память в письме к автору книги, отрывки которого приведены в датском издании. Я лично помню каждое слово наших бесед, происходивших на фоне глубокой печали и напряжения для всех нас здесь, в Дании.

В особенности сильное впечатление на меня и на Маргретт, как и на всех в институте, с кем вы с Вайцеккером разговаривали, произвела ваша абсолютная убежденность в том, что Германия победит и что, посему, глупо с нашей стороны надеяться на другой исход войны и проявлять сдержанность по поводу германских предложений о сотрудничестве.

Я также отчетливо помню нашу беседу у меня в кабинете в институте, в ходе которой вы в туманных выражениях говорили так, что ваша манера не давала мне повода усомниться: под вашим руководством в Германии делается все для того, чтобы создать атомную бомбу. Вы сказали, что нет смысла говорить о деталях, поскольку вы с ними знакомы и последние два года работали в той или иной мере исключительно над подготовкой этого проекта. Я молча слушал вас, поскольку речь шла о важной для всего человечества проблеме, в которой, несмотря на нашу дружбу, нас следовало рассматривать как представителей двух противоположных сторон смертельной битвы. Но то, что мое молчание и тяжелый взгляд, как вы пишете в письме, могли быть восприняты как шок из-за вашего сообщения о том, что атомную бомбу сделать можно, - это весьма странное заблуждение, вероятно, возникшее вследствие большого напряжения ваших мыслей.

Еще за три года до того, когда я понял, что медленные нейтроны могут вызвать деление в уране 235, а не в уране 238, для меня, конечно, стало очевидным, что можно создать бомбу, основанную на эффекте деления урана. В июне 39-го я даже выступил с лекцией в Бирмингеме по поводу расщепления урана, в которой я говорил об эффектах такой бомбы, заметив, однако, что технические проблемы реального ее создания

настолько сложны, что не известно, сколько времени потребуется, чтобы их преодолеть. И если что-то в моем поведении и можно было интерпретировать как шок, так это реакцию, но не на ваше сообщение, а на известие о том, что, насколько я понял, Германия энергично участвовала в гонке за обладание первой ядерным оружием.

Более того, **в то время я ничего не знал о том, насколько далеко продвинулись в разработках Англия и Америка.** Я узнал об это только на следующий год, когда мне сообщили, что оккупационные силы Германии в Дании готовят мой арест, и когда я смог выбраться в Англию. Все это, конечно, просто изложение того, что я помню из наших бесед, которые в дальнейшем, естественно, стали предметом глубоких дискуссий в институте и с другими друзьями в Дании, которым я мог доверять.

Другое дело, что и в тот момент, и позже у меня было явное ощущение, что вы и Вайцеккер организовали симпозиум в Германском институте, в котором я лично из принципа не принимал участие, и эту поездку к нам для того, чтобы удостовериться, что с нами все в порядке, и помочь нам в той опасной ситуации, в которой мы находились».

В черновиках есть и такие слова: “Вы тогда говорили так, что у меня могло сложиться твердое убеждение, согласно которому под Вашим руководством в Германии будет сделано все возможное для создания атомного оружия, и, мол, незачем обсуждать детали, с которыми Вы и так полностью знакомы, проведя последние два года в работе, направленной исключительно на его подготовку”...

Вот еще фрагмент: “Совершенно непостижимым для меня остается Ваше мнение, будто Вы давали мне понять, что немецкие физики сделают все возможное, чтобы предотвратить такое использование атомной науки”.

Следует отметить, что в этих черновиках есть фраза (жирно выделена К.Н.), в которой допущена явная историческая неточность – разговор Бора с Гейзенбергом действительно произошел в кабинете Бора, но не в институте, что было достаточно опасно, а в доме Бора. Впрочем, в этих черновиках есть и другие, еще более красноречивые ошибки (см. вторую выделенную К.Н. фразу о том, что Бор якобы ничего не знал о работе над атомной бомбой ученых Англии и Америки). Нобелевский лауреат, близкий друг Бора, англичанин Джеймс Чедвик работал в это время над британским атомным проектом, и через него британская разведка имела контакты с Бором и не раз предлагала ему перейти на сторону союзников. Он был нужен антигитлеровской коалиции не только как физик, но и как человек с надежной репутацией, чей моральный авторитет мог оправдать создание союзниками атомного оружия.

Еще несколько слов о практической стороне контактов Бора с британской разведкой. В первом черновике письма Бор упоминает немецкого физика Ганса Йенсена, заезжавшего к нему в Копенгаген в 1943 году и доверительно поделившегося с ним сведениями о том, что немецкие физики работают только над проблемами атомного реактора с целью получения энергии для промышленного применения (см. выше, в черновике, подчеркнутую линией фразу). Бор сразу же дал знать об этом британской разведке, и в ноябре 1943 года завод по производству тяжелой воды был уничтожен американской авиацией [13].

Достаточно красноречивым является и тот факт, что директор Архива Нильса Бора Финн Асеруд, предвзято публикуя эти черновики, писал, что к этим текстам следует подходить с осторожностью - они написаны спустя 16 лет после события и явно отражают, сколь нелегкой для Бора была попытка точно изложить свои воспоминания.

Ну что ж, если сама встреча Гейзенберга и Бора не поддается однозначной трактовке, посмотрим на последствия этой встречи, возможно, они внесут ясность в спор историков.

Итак, в сентябре 1941-го Гейзенберг специально встретился с Бором, чтобы инициировать договоренность с физиками антинацистской коалиции о взаимном неучастии в изготовлении атомной бомбы. Для подтверждения своего доверия к Бору он даже вложил ему в карман разработанную его группой схему атомного реактора. «Он рисковал смертельно, однако реакция Бора была совершенно неадекватной: Бор сделал вывод, что немцы не только знают, как делать бомбу, но уже её делают [12]. Оказавшись в конце 1943 года в Лос-Аламосе, и встретившись там с генералом Гровсом и Оппенгеймером, Бор передал им схему, полученную от Гейзенберга, со словами: «Вот вам схема немецкой атомной бомбы». Оппенгеймер взглянул и, улыбаясь, разъяснил Бору, что это не бомба, а всего-навсего реактор. “Значит, немцы собираются сбросить на Лондон реактор!” – настаивал Бор. Оппенгеймер не стал его разубеждать, так что Бор “со знанием дела” и, опираясь на свой авторитет, принялся убеждать американские власти поэнергичнее финансировать Манхэттенский проект».

Почти все специалисты согласны с тем, что к середине 1941 года немецкие ученые опередили своих американских коллег в исследовании ядра. Как писал впоследствии Гейзенберг, “в сентябре 1941 года мы увидели, что перед нами прямая дорога к созданию атомной бомбы”. Но немецкая атомная бомба так и не была сделана. Почему так повернулись события, что немцы, опередившие всех в атомной науке и единственные,

кто обладал необходимым для производства такой бомбы сырьем, так и не создали ядерное оружие?

Глава 4

НЕМЕЦКИЕ АТОМНЫЕ ПРОЕКТЫ

Долгое время считалось, что руководство нацистской Германии из всех сил стремилось заполучить в свой арсенал атомную бомбу. Однако среди историков до сих пор нет единого мнения по этому вопросу. Некоторые из них утверждают, что немцами в конце войны атомная бомба даже была изготовлена, и только счастливая случайность воспрепятствовала её применению в центре Европы (Исследования Макси К. «Упущенные возможности Гитлера»). Другие спорят о том, насколько близко немецкие физики приблизились к практическому созданию ядерного оружия (Марк Уолкер, Валентин Белоконь, Пол Лоуренс Роуз). Третьи уверяют, что благодаря врожденному тугодумию, немецким физикам никогда бы не поддалась эта масштабная и трудная задача (Сесар Видал). Откуда такой разноречивости мнений?

Ядерные разработки немецких ученых в период Второй Мировой войны давно уже служат ходовой темой многочисленных детективов. В океане этой литературы все труднее найти правдивые ответы даже на простые вопросы. Возьмем, к примеру, вопрос о времени появления немецкой военной атомной программы.

Среди немецких специалистов практическую возможность создания атомной бомбы первыми осознали, кроме Гейзенберга, разве что Отто Хан, Фриц Штрассман и военный инженер Курт Дибнер, известный своими разработками кумулятивных боеголовок ракет. Это было в 1941 году. Но работы по энергетической составляющей атомной тематики начались раньше. По завершении Польской кампании гражданский институт физики имени кайзера Вильгельма, расположенный в берлинском пригороде Далем, был передан под контроль управления военного снабжения, и уже летом 1939 года в отделе вооружения армии было создано отделение ядерной физики. Руководить им поручили физику Курту Дибнеру - специалисту по взрывчатым веществам. На окраине Берлина на опытном полигоне вермахта Дибнер получил возможность выделить себе участок для экспериментирования. Работая по программе исследований, предложенной молодым физиком по имени Отто Хаксель, следующие два года участники германской ядерной программы хотя и двигались вперед, но без ощутимых достижений. А Гейзенберг тем временем продолжал заниматься фундаментальными исследованиями и вместе с некоторыми коллегами (например, Ханом), как мог, затягивал

выполнение работ, распыляя ресурсы и обескураживая ученых заявлениями, что создание действующей бомбы возможно лишь в отдаленном будущем, после создания атомного реактора, получения новых трансурановых элементов, развития радиохимической отрасли промышленности и т.д.

Вот как описывает этот период Клаус Гофман [14]: «Фашисты принуждали специалистов к сотрудничеству методом, казавшимся им самым простым: уже в первой неделе сентября они разослали физикам призывные повестки. Курт Дибнер и Эрик Багге, ассистент профессора Вернера Гейзенберга, в соответствии с приказом наметили "рабочий план по производству опытов для практического использования деления ядра". В пределах этой программы каждому специалисту были указаны свои задачи. Вернер Гейзенберг и фон Вайцзеккер - ведущие немецкие атомные теоретики – обязывались работать над теоретическими проблемами. 6 декабря 1939 года Гейзенберг представил отделу вооружения армии доклад "О возможности технического получения энергии при делении урана". Эту работу можно считать первой общей концепцией для разработки так называемой урановой машины, именуемой теперь урановым или атомным реактором. В ней было указано, что самый верный метод для конструирования такой машины состоит в обогащении природного урана его изотопом, ураном-235. Этот метод – не единственный для получения взрывчатых веществ, разрушительная сила которых будет на несколько порядков превосходить известные сильнейшие взрывчатые вещества. Для выработки энергии можно использовать и обычный природный уран-238, без дополнительного его обогащения делящимся изотопом ураном-235, если ядерное топливо расположить в правильном геометрическом порядке с другим веществом, которое могло бы замедлить нейтроны, не поглощая их. Вода для этой цели не подходит. По имеющимся на то время данным, этого можно было достичь с помощью тяжелой воды или очень чистого графита.

Примечание: Тяжелая вода представляет собой соединение тяжелого изотопа водорода – дейтерия, с кислородом - D_2O). В обычной воде (H_2O) ее содержится до 0,015%. Для того, чтобы получить тяжелую воду, требуется длительный процесс электролиза; и все же немецкие ученые отдали предпочтение такому замедлителю нейтронов.

После оккупации Чехословакии в 1939 году в руки нацистов попали урановые шахты возле Иоахимсталя. В мае 1940 года немецкие войска в результате нападения на Норвегию взяли под свой контроль единственный электролизный завод мира, производивший тяжелую воду – «Норск Гидро» в Рjukanе. Тем самым, казалось, был расчищен путь для фашистской программы создания атомной бомбы. Параллельно с

попытками запустить "урановую машину" предпринимались работы получения атомного взрывчатого вещества, урана-235. Различные исследовательские группы пытались найти оптимальный технический вариант его получения. Были планы его добычи из газообразного соединения природного урана с фтором (гексафторида урана) диффузионным методом, или же с помощью сверхскоростных центрифуг. Работа предстояла гигантская, так как природный уран содержит примерно 99,3% неделящегося урана-238, и только 0,7% урана-235. Завоевание Западной Европы дало команде Дибнера несколько сот тонн бельгийской урановой руды, почти готовый к эксплуатации циклотрон во Франции (три немецких по-прежнему находились на этапе строительства) и контроль над единственным в мире заводом по производству "тяжелой воды", находившимся в отдаленной норвежской долине. Таким образом, исследования, ресурсы и организация работ постепенно соединялись вместе, и в сентябре встревоженный Гейзенберг сказал одному из своих друзей, что уже видит "открытую дорогу к атомной бомбе". В 1940 году победы Германии на полях сражений дали дополнительные возможности для ускорения программы, а несколько событий, произошедших в 1942 году, просто подстегнули немецкую атомную программу. Одним из них было назначение Альберта Шпеера в феврале 1942 года рейхсминистром вооружений и боеприпасов Германии. Шпеер обладал напористостью, уверенностью, пользовался доверием Гитлера и, что самое важное, интересовался военным потенциалом ядерной физики. Поскольку некоторые физики (Хартек и Дибнер) продолжали настойчиво указывать исследовательскому совету рейха на значение процесса деления урана, и сумели привлечь внимание Шпеера, неудивительно, что в Германии вскоре появились две соперничавшие исследовательские группы, которые с начала второй мировой войны вели изучение урана в военных целях.

Выбор ядерной взрывчатки

Необходимо вернуться по времени немного назад. Историки науки многократно подчеркивают, что Нью-Йоркская конференция (прошла 15 и 16 декабря 1940 года в Колумбийском университете, в Нью-Йорке) явилась историческим поворотным моментом: в декабре 1940 года впервые была развита теория делимости неизвестного 94-го элемента. Однако в это время всемирный обмен научными идеями был уже сильно ограничен секретными преградами, поставленными войной. В американском специальном журнале "Физикл ревью", очень популярном, с августа 1940 года не появлялось никаких сообщений по урановой

проблеме. Поэтому многие не заметили работу немецкого физика Карла фон Вайцзеккера. В то время, когда все физики-атомщики уповали на получение ядерной энергии путем деления урана-235, Вайцзеккер основывался уже на возможности получения энергии из урана-238. Эти соображения содержались в его докладе от 17 июля 1940 года, подготовленном для отдела вооружения армии. По представлениям Вайцзеккера, в запущенной урановой машине из неделящегося урана-238, считавшегося бесполезным, должен был путем поглощения нейтронов образовываться трансурановый 94-й элемент. Его изотоп-239, как и уран-235, является атомным делящимся веществом. Быть может, вообще было бы выгоднее, полагал Вайцзеккер, сосредоточить свое внимание на легко выделяемом элементе 94, чем проводить трудоемкое обогащение природного урана и отделение от него урана-235.

Вернемся к событиям 1941 года в США. Для элемента 94 уже известен был его изотоп-238; он был неделящимся, следовательно, неинтересным. Поэтому физики-атомщики США направили все усилия на получение делящегося изотопа-239. В марте 1941 года 1,2 кг чистой соли урана, замурованной в большой парафиновый блок, подвергли в циклотроне бомбардировке нейтронами. Это было самое большое количество вещества, которое подвергли ядерному превращению в то время. Через два дня бомбардировки нейтронами урановой мишени ученые получили приблизительно 0,5 мкг изотопа-239 элемента 94. Появление нового химического элемента, как и предсказывали теоретики, сопровождалось излучением потока альфа-частиц.

28 марта 1941 года американские физики собрались возле циклотрона Беркли для решающего эксперимента, который должен был показать, способен ли новый элемент к делению. Ферми, Сиборг, Сегрэ, Кеннеди и Лоуренс взволнованно следили за экраном осциллографа, на котором ожидали увидеть отображение реакции деления. Опыт полностью подтвердил теорию: было найдено второе атомное взрывчатое вещество, которое оказалось даже мощнее урана-235. Начиная с этого момента, все исследовательские работы с новым элементом стали в США строго секретными. Номер 49 - таков был код для изотопа-239 элемента 94. И все те, кто работал над атомной бомбой, изготавливаемой из 94-го элемента, так и назывались - сорок девятые.

Немецкие исследователи тоже не оставались бездеятельными. В лаборатории Манфреда фон Ардена были разработаны основы для получения 94-го элемента. В августе 1941 года гость института, физик

Фриц Хоутерманс, закончил свой секретный доклад "К вопросу о развязывании цепных ядерных реакций". В нем он указывал теоретические возможности для изготовления в атомном реакторе нового вещества из природного урана.

94-й элемент обладает тем преимуществом, что он явно отличается по своим свойствам от урана, так что их сравнительно легко разделить химическими методами. Такое химическое разделение происходит гораздо проще, чем трудоемкое отделение изотопов урана-235 и урана-238 методами физическими (диффузией, центрифугированием и т.п.). Чтобы предпринять разделение в лаборатории, а затем - как предусмотрено - в производственном масштабе, безусловно, необходимо было заранее установить свойства этого искусственного элемента. Однако для аналитических химических исследований требовались весомые количества вещества. Откуда их взять? Ведь речь идет об элементе, которого нет на Земле. Или это все же не так? В течение 1942 года американцы весьма серьезно занимались поисками трансуранов с номерами 93 и 94 в природных минералах. Трудоемкая переработка урановых руд из Колорадо и Нью-Мексико дала отрицательный результат. Если 94-й элемент там вообще есть, утверждали американские специалисты, то содержится он в рудных концентратах в соотношении $1:10^{14}$ что говорит о невозможности его выделения. До последнего момента возлагали большие надежды на урановую смоляную руду из района Большого Медвежьего озера в Канаде. В руде, которая содержит сорок различных элементов, надеялись найти нужные трансураны. Однако и эта надежда не оправдалась. Единственное что нашли, так это подходящее название для нового элемента, проведя параллель с астрономией. В 1930 году произошло знаменательное событие: по ту сторону планеты Нептун была открыта новая планета, существование которой давно предсказывал английский астроном и писатель-фантаст Ловелл. Открытое небесное тело назвали Плутонем, а новый элемент - плутонием. В таком наименовании заключено предзнаменование: 94-й элемент, как следует из классической мифологии, носит имя бога смерти.

В августе 1942 года американцам Каннингему и Вернеру удалось получить около 1 микрограмма (мкг) плутония. Через месяц, 10 сентября 1942 года, впервые было взвешено видимое количество искусственно изготовленного элемента: 2,77 мкг оксида плутония. Для этого специально были сконструированы микровесы с кварцевой нитью. В конце 1942 года уже имелось 500 мкг (полмиллиграмма) соли плутония.

Работа была начата в США в то время, когда еще не функционировал ни один атомный реактор для синтеза плутония из урана-238. Американцы запустили свой первый реактор лишь 2 декабря 1942 года: под трибуной спортивного стадиона в Чикаго Энрико Ферми успешно запустил в работу урановый «котёл», состоящий из слоев урана (6 т), оксида урана (36,6 т) и химически чистого графита (315 т). В первом реакторе были созданы все условия для возникновения самоподдерживающейся цепной реакции: она оказалась управляемой, а не разрушающей, как того боялись. Впервые "урановая машина" стала вырабатывать энергию, правда всего только 200 Вт. Также впервые в урановом реакторе стал образовываться элемент плутоний: элементы в реакторе искусственно превращались друг в друга, причем в намного больших количествах, чем в ускорителях.

Справка: в истории Земли процесс образования трансурановых элементов в атомном реакторе, похоже, уже имел место. Когда заработал первый на Земле атомный реактор, наука точно не знает. Атомная физика считается молодой научной дисциплиной, однако, "нечеловеческие" ядерные реакторы на нашей планете существовали еще 2 миллиардов лет назад. Например, в литературе описана такая находка [15] - «Науке уже известны 17 древних реакторов, расположенных в Габоне - одной из стран экваториальной Африки. Все они были обнаружены в районе урановых месторождений Окло и Бангомбе, находящихся на юго-востоке Габона. Девять из семнадцати реакторов найдены учеными в полностью выработанных урановых залежах.

История этой находки, вкратце, такова. В 1972 году в африканской республике Габон, на урановом месторождении Окло, был проведен изотопный анализ руд. Это была скорее формальность, чем серьезное научное исследование. Но результаты анализов оказались неожиданно для всех необычными: концентрация изотопа уран-235 в руде была намного ниже обычной – в некоторых местах обеднение («выгорание») урана достигало 50 процентов. В то же время исследователи обнаружили огромный избыток таких изотопов, которые обычно возникают при реакции деления урана-235 (неодима, рутения, ксенона и других).

Феномен Окло породил множество гипотез, и самая простая из них (а потому и наиболее правдоподобная) приводит к фантастическому на первый взгляд выводу: около двух миллиардов лет тому назад в Окло работал природный атомный реактор, на протяжении примерно пятьсот тысячелетий. Пришельцы? Совсем не обязательно. Для работы реактора нужен замедлитель нейтронов (например, вода), и геометрически правильное взаимное расположение топлива (уран) и

замедлителя (вода). Можно предположить, что в толще уранового месторождения, имеющего высокую концентрацию урана-235, были пустоты, в которых вода могла случайно скопиться и запустить ядерный котел. И он заработал в режиме саморегулирования: с увеличением мощности реактора выделялось тепло, и поднималась температура в том объеме уранового месторождения, в котором скопилась вода. Вода испарялась, её слой, замедляющий нейтроны, становился тоньше. Соответственно уменьшалось число замедленных нейтронов, вызывающих реакцию деления ядер урана и мощность реактора падала. Потом вода скапливалась вновь, и цикл возникновения и регулирования цепной реакции деления ядер повторялся».

Для чего создавали первые атомные реакторы

Вернемся в 20-й век. Для атомной промышленности США удачный эксперимент Ферми означал окончание последнего исследовательского этапа перед началом производства плутония в Хэнфорде. С невероятной быстротой были смонтированы три гигантских реактора на южном берегу реки Колумбия. Атомные реакторы Ферми работали, как часы. Когда в годы войны их запустили на полную мощность, они стали ежедневно вырабатывать примерно по 0,5 кг плутония каждый.

Благодаря точным ультрамикрохимическим исследованиям ученые очень скоро стали располагать данными по всем основным физико-химическим свойствам плутония. Он оказался чрезвычайно опасным веществом, прежде всего вследствие своей долговременной радиоактивности (десяtkи тысяч лет), а также своей способности задерживаться в человеческом организме. В 1 м³ воздуха максимально допустимое содержание плутония составляет всего 10⁻⁹ грамма. Сравнение плутония с синильной кислотой - одним из сильнейших химических ядов, показывает, что он опаснее её в 10 тысяч раз (предельно допустимая концентрация синильной кислоты равна целых 11 мг на 1 м³ воздуха, или 1,1×10⁻⁵ грамма).

Справка: По данным новейших исследований, плутоний уже нельзя называть искусственным элементом, ибо в 1971 году его обнаружили в природном редкоземельном минерале бастнезите, не содержащем урана. В 90 кг горной породы содержится 10⁻¹⁴ г плутония-244, что было установлено с помощью масс-спектрографа. Это единственный изотоп 94-го элемента, который еще не совсем исчез с лица Земли за время ее существования. По приблизительной оценке, вся земная кора толщиной в

16 км содержит всего около 1 кг природного плутония. Другие изотопы плутония, которые сегодня в виде следов еще находятся в природных урановых рудах, имеют, как уже говорилось, искусственное происхождение.

Цели немецких физиков во время войны

Энрико Ферми использовал для своего реактора графит в качестве замедлителя. Немцы, как известно, предпочли тяжелую воду. Однако они не достигли цели, потому что Германия с конца 1941 года уже не располагала такими материальными и техническими средствами, какими обладали США. В октябре 1941-го США еще не включились в войну, и всем казалось, что Германия побеждает Советский Союз, а Великобритания вообще обессилена. Но зимой германский блицкриг был остановлен и Советский Союз перешел в наступление. А после Пирл-Харбора и Америка включилась в войну, против Японии, поэтому Гитлеру пришлось объявить войну Соединенным Штатам. В этот момент – всего за два-три месяца – картина войны существенно изменилась. Она перестала быть европейской войной, в которой Германия побеждала, и превратилась в мировую войну, в которой Германии предстояло воевать против трех наиболее развитых стран с гигантским совокупным экономическим и промышленным потенциалом и превосходящими людскими ресурсами.

После этой перемены в ходе войны, 4 июня 1942 года имперский министр вооружений Альберт Шпеер созвал в Берлине совещание с представителями всех родов войск и ученых Уранового проекта. Доклад по бомбе представили сторонники военного направления атомных исследований Пауль Хартек и Курт Дибнер, которые впечатлили аудиторию описанием мощности ядерного взрывного устройства, которое (теоретически) может иметь критическую массу «размером с ананас» [16]. По поводу сроков изготовления урановой бомбы В. Гейзенберг заверил министра Шпеера, что научное решение не будет трудным, но для решения производственно-технических проблем потребуются годы [17, с. 98-102]. Гейзенберг добавил, что бомба - как цель, вполне реальна, однако чтобы достичь её, необходимо обеспечить его дефицитными материалами, выделить людей и огромные финансово-материальные ресурсы на создание новых технологий и производств.

23 июня 1942 года министр Шпеер докладывает Гитлеру о мерах по обеспечению армии вооружением. Вопрос об атомном оружии он включает шестнадцатым пунктом доклада, сообщая, что для его создания потребуется не менее пяти лет [17, с. 102–103.].

И хотя проект не был закрыт, немецкая армия уже не делала на него ставку как на решающий аргумент в войне. Работа ученых продолжалась, проект по-прежнему финансировали, но в нем участвовали всё те же 50-60 человек, и до конца войны он так и не вышел за стены университетских лабораторий.

Отто Ган писал в конце 1946 года, что гитлеровское правительство с 1942 года оставило его с коллегами «в покое». Тем не менее, говорил Ган, гитлеровцы «злили» на него и его сотрудников за то, что он по-прежнему публиковал в научных журналах все результаты исследований и отвергал любые предложения сохранять научную тайну. В результате этого у заинтересованных наблюдателей за границей создалось впечатление, что в гитлеровской Германии ведется лихорадочная работа в области ядерных исследований. К тому же зарубежные физики продолжали получать «из первых рук» точные сведения о состоянии немецких ядерных исследований. «Американцы получали также преимущество от того, – замечал Ган в автобиографии, – что мы в течение всей войны публиковали наши результаты; они же, напротив, ничего не публиковали. Так, они могли в полной мере контролировать и использовать наши результаты, мы же не могли ничего от них перенять». Действительно, первое сообщение о работах американских, английских и канадских исследователей-атомщиков было опубликовано только в 1946 году, через год после применения атомного оружия.

В. Гейзенберг тоже не молчал. В сообщении, которое в 1946 году было опубликовано в журнале «Натурвиссеншафтен», а в 1947 году – в английском журнале «Нейче», он дал исчерпывающее описание хода и окончательных результатов работ по использованию атомной энергии, которые велись в гитлеровской Германии во время второй мировой войны. Статью Гейзенберга, с которой до передачи в печать ознакомился ряд физиков и химиков, участвовавших в работе с ураном (в том числе и Отто Ган), следует рассматривать как достоверный документ истории науки, освещающий этот круг вопросов.

По словам Гейзенберга - «немецкие, американские и английские работы над атомной энергией к началу 1942 года можно сравнить с весами. И та и другая стороны до этого времени занимались научным вопросом о возможности и способах использования энергии атомного ядра. Приблизительно в одно время обе стороны пришли к одинаковым результатам, за исключением области разделения изотопов, в которой американские и английские исследователи, используя различные методы, достигли больших успехов, чем немецкие ученые. Затем, когда в США с большим размахом стали работать над созданием атомных бомб, физики-атомщики в Германии, «имеющие средства в размере примерно одной

тысячной доли американских», занимались вопросом о машине, приводимой в движение атомной энергией».

В статье, напечатанной в 1953 году в одном из западногерманских журналов, Гейзенберг вновь возвратился к этой теме: «К сожалению, широко распространена легенда, будто бы в Германии делались попытки создания атомной бомбы. Перед началом войны правительство поставило перед физиками-атомщиками вопрос об использовании атомной энергии в бомбах или в машинах. Научные работы, связанные с этим вопросом, велись с осени 1939 года до весны 1942 года. Результаты исследований были таковы: при умеренных технических затратах можно построить атомный котел, в котором атомная энергия будет использоваться для превращения химических элементов, а также для производства тепла. Далее утверждалось, что возможно и создание атомных бомб, однако это потребует больших технических затрат».

В статье Гейзенберга говорится также: «Но в то время германская промышленность была уже загружена до предела своих мощностей, и существовал так называемый приказ фюрера, согласно которому могли вестись только такие разработки, которые давали практический результат в течение полугода. Естественно, что о работах с ураном не могло быть и речи, и поэтому летом 1942 года высокие инстанции решили отказаться от попытки изготовления атомных бомб. Это решение, согласное с желанием немецкого военного руководства, было, конечно, логичным. Если бы эта попытка и была предпринята, то вследствие перегрузки промышленности, и все более усиливающихся воздушных налетов, она все равно не достигла бы цели. Такое решение избавило физиков, участвовавших в работах по овладению атомной энергией, от тяжелого морального выбора, перед которым они оказались бы, пояись приказ об изготовлении атомных бомб. Итак, попытки создания атомных бомб не предпринимались».

Карл Фридрих фон Вайцеккер глубоко сожалел, что немецкие ученые не сумели дать (через Н. Бора) своим коллегам по ту сторону фронта убедительных доказательств того, что они не работают, и не будут работать над атомными бомбами. Он писал: «Может быть, такие сведения многое изменили бы, но упущенного не исправить».

Американскому правительству не пришлось «пытать» своих ученых тем же вопросом – можно ли сделать атомную бомбу? Ученые сами предложили ее создать. И как только правительство выделило на этот проект необходимые ресурсы, работа пошла быстро и слаженно. Американские физики уже к июню 1942-го года сделали то, что немецкие ученые не смогли сделать до конца войны. Почему? Потому что в Америке ученые два года упорно добивались от правительства перевода разработки атомной бомбы на индустриальный уровень. И добились - 6 декабря 1941 года Белый дом принял решение о выделении крупных финансовых средств и материальных ресурсов, необходимых для создания

атомного оружия. С этого времени в США над бомбовой проблемой работали десятки тысяч ученых и технических работников.

Совсем иначе обстояли дела в Германии. Разведслужбы США и их добровольные помощники неустанно «мониторили» ход исследований по атомной теме в Рейхе, и всегда знали истинный масштаб проводимых там исследований. И когда осенью 1944 года американская разведка добралась до экспериментальных установок и оригинальных документов немецкого уранового проекта, окончательно стало ясно, что бояться им было нечего.

Примечание: С немецкой стороны подобным добровольцем был известный ученый и научный редактор издательства «Шпрингер» Пауль Розбауд. Будучи противником нацистов и занимая, по службе, весьма подходящее место для сбора информации, он передал союзникам (через Скандинавию) сведения не только по немецкому урановому проекту, но и о разработках крылатых и баллистических ракет [18].

После войны у победителей появилась возможность допрашивать арестованных руководителей Германии, и рейхсминистру Шпееру сразу стали задавать вопросы о работах над атомной бомбой. Он показал следующее: «Точно так же, как у вас в Америке, наши ученые давно изучали расщепление атома. Вы далеко продвинулись. У вас имеются огромные циклотроны. У нас же построили только несколько небольших циклотронов - да и то лишь когда я стал руководить работами. На мой взгляд, мы далеко отстали от вас. Мы не шагнули дальше примитивных лабораторных опытов, и даже они мало заслуживают упоминания». Для успеха «нам потребовалось бы еще десять лет», подчеркнул министр. Шпеер был убежден в этом. Он говорил то, что ему внушили физики. Сам Гейзенберг убедил его в том, что атомную бомбу нельзя создать в ближайшие годы. Впоследствии профессор Гейзенберг так сформулировал позицию немецких физиков в годы войны [19]: «мы не имели желания изготавливать атомную бомбу и были рады тому, что обстоятельства избавили нас от необходимости работать над ней»

Глава 5

МОГЛИ ЛИ НЕМЦЫ СДЕЛАТЬ БОМБУ?

*"Если бы я знал, что немцам не удастся создать атомную бомбу, я бы и пальцем не пошевелил".
Альберт Эйнштейн [8, стр. 79]*

В войне, как и во всякой другой деятельности человека, тоже есть свой прогресс. От стрел и мечей, от прямой схватки с противником «нос к носу», военные перешли к войне дистанционной. Пилот, или оператор,

запускающий баллистическую ракету, уже не видят противника в лицо и не мучаются по ночам от кошмарных картин ада, устроенного ими для собратьев на безопасном для себя расстоянии. Чем выше класс оружия, чем мягче кнопка запуска ракет, тем спокойнее жизнь политиков и военных. Поэтому наука давно стала фундаментом, на котором самые развитые государства строят техническое превосходство над другими. Не ослабевая, полноводной рекой текут деньги в научные исследования, которые могут дать военным оружие нового поколения. Так было в США, так было в СССР и в Германии в период второй мировой войны. По этой причине «Итоги второй мировой войны» не могут быть написаны без пристального изучения научного потенциала противоборствующих сторон.

На основании анализа событий, связанных с вялым продвижением программы атомных исследований, возникает вопрос: оправдала ли себя в этой войне физическая часть германской науки? Поскольку в самой Германии почти не осталось документов тех лет, и сами ученые теперь разбросаны по всему свету, составить по настоящему полную картину их деятельности не представляется возможным.

Сведений о том, как и над чем работали физики, что исследовали и совершенствовали остальные ученые Германии, осталось немного. Исчерпывающие данные об этом получили только победители, вывезшие из побежденной страны все архивы.

Нет сомнения, что имея цель и желание, немецкие ученые построили бы ядерный реактор до конца войны, а затем создали бы и атомную бомбу. Немецкие физики могли добиться успеха еще в начале сороковых годов; достаточно им было заявить своей целью создание супер-оружия для Рейха, и в Германии сразу нашлись бы люди поэнергичнее американского генерала Гровса, способные развернуть бомбовый проект с необходимым размахом и эффективностью. Именно так обстояло дело с проектом создания немецкого ракетного оружия. Его научно-технический руководитель Вернер фон Браун пожелал, и получил надежную административную поддержку в лице генерала Вальтера Дорнбергера. (Как и фон Браун, после окончания войны этот генерал оказался в США.) Почему же в урановом проекте немецкие физики не воспользовались известным им организационным опытом? Были глупее, или самоувереннее фон Брауна? Это исключено. Прекрасные ученые и организаторы Гейзенберг, Ган и Вайцзеккер просто ушли в «тень» и «уполномоченным по ядерной физике» стал профессор Абрахам Эзау. Несколько слов об этом известном ученом - атомный проект мало увлекал Эзау, он не очень верил во «всемирную электростанцию в шарике урана». Современники так отзывались о нем - человек «порядочный и скромный,

очень много знающий и многого добившийся», человек, которому «уже не о чем мечтать». Профессор Герлах, сменивший Эзау, был еще менее энергичен, чем его предшественник. Недооценивая своих американских коллег, он полагал, что те гораздо практичнее нацистов, и потому «призрак атомной бомбы» вряд ли их увлечет. Кроме того, стараясь уберечь немецких физиков от отправки на фронт, он откровенно «раздувал» любую программу, над которой в это время работал. Чем больше научных групп будет заниматься одной и той же темой, - пусть мешая друг другу, пусть отнимая друг у друга ценнейшее сырье, - тем больше ученых ему удастся спасти. Этого принципа он старался придерживаться в течение всей войны.

Большинство немецких ученых, надо отдать им должное, считали занятие наукой неотделимым от норм морали. В этом смысле примечателен пример Отто Гана - первые впечатления от открытия им в 1938 году нового источника колоссальной энергии были для него ужасными. Понимая масштабы открытого им явления, и реально представляя себе угрозу для человечества от его военного использования, Ган мысленно метался от проекта уничтожения всех урановых запасов на Земле до идеи самоубийства. В возможных последствиях применения энергии ядра он винил только себя, как первооткрывателя факта деления атомных ядер [20]. Но такая обостренная реакция на открытие нового источника энергии была свойственна не всем. Вот пример иного рода - в 1945 году Энрико Ферми, выдающийся физик из противоположного лагеря, в составе Комитета ученых (из четырех человек) рекомендовал президенту Трумэну сбросить атомные бомбы на японские города Хиросиму и Нагасаки... Сестра Ферми, Мария, писала потом брату из Италии [21]: "Здесь все говорят об атомной бомбе. Все поражены ужасными результатами бомбардировки, и с каждым днем тревога растет. Я же вручаю тебя Богу. Только он может рассудить тебя с твоей совестью". Ферми на подобные советы всегда отвечал так [22]: "Не надоедайте мне с вашими терзаниями совести! В конце концов, это превосходная физика!"

Вывод: немцы не создавали ядерного оружия. Но если бы союзники смогли доказать, что немецкие ученые над ним работали, или даже только хотели работать, но потерпели неудачу из-за своего «тугодумия», научной некомпетентности, лени или плохой организованности - то работа американских специалистов над бомбой получила бы оправдание. А бремя вины США, и позор за атомную бомбардировку мирных японских городов - намного облегчились. Именно по этой причине до сего дня множество людей пытается переписать историю создания атомной бомбы,

используя любую возможность, чтобы снова и снова бросить тень на работу немецких физиков.

Итак, ученые, руководившие физикой в Германии, лишь тормозили работу над атомным проектом. И не важно, что двигало ими - нежелание делать оружие, способное погубить цивилизацию, или желание «спасти отечественную науку». Немецкие физики могли создать атомную бомбу, потому что обладали всеми нужными для этого знаниями и необходимым сырьем (пусть даже его было не так много). И в то же время немецкие физики не могли создать атомную бомбу, потому что действовали по принципу «не навреди». Потому что они, вместе с учеными из смежных областей, отдали все свои силы на развитие мирных направлений науки, а не на создание атомной бомбы.

А были у немецкой науки хоть какие-то достижения в довоенный и военный периоды истории Германии? Или правы их хулители и в Германии все было так плохо, как они нам описывают?

Что получили победители

27 июля 1946 года 27 бывших союзных государств подписали в Лондоне соглашение, согласно которому все немецкие патенты, находящиеся вне пределов Германии и зарегистрированные до 1 августа 1946 года, были экспроприированы. По окончании войны, по самым осторожным подсчетам, победителями было конфисковано 346 тыс. германских патентов и вывезены тысячи ученых. Вот как пишет об этом Эрих Шнейдер, генерал-лейтенант в отставке [23]: «Результаты исследований в промышленности и во всех государственных и даже частных научно-исследовательских учреждениях были изъяты у их хозяев и исчислялись не количеством страниц, а количеством тонн. Как о том заявляла американская центральная научно - исследовательская станция Райт-филд (штат Огайо), из Германии вывезено «безусловно самое значительное собрание секретных научных документов» общим весом в 1,5 тыс. т. Проведя анализ всех захваченных материалов и осуществив многие идеи, содержащиеся в них, американские специалисты, по их собственному признанию, «продвинули американскую науку и технику на годы, а в некоторых случаях на целое десятилетие вперед».

Австралийский премьер-министр Чифли, выступая по радио в сентябре 1949 года, сказал, что польза, которую Австралии принесли 6 тыс. доставшихся ей при дележке патентов и перемещение в Австралию 46

немецких специалистов и ученых, совершенно не поддается выражению в денежных величинах. «Австралийские промышленники, - заявил он, - в состоянии с помощью немецких секретных материалов поставить свою страну в области техники в число самых передовых стран мира».

После окончания войны президент Трумэн приказал опубликовать конфискованные патенты (364 тыс.) и другие захваченные документы. Библиотека конгресса в Вашингтоне стала издавать библиографический еженедельник, в котором были указаны рассекреченные военные и научные документы, их краткое содержание, количество и стоимость сделанных с них копий и т. д. Эти еженедельные бюллетени рассылались 125 библиотекам Соединенных Штатов, «чтобы сделать их более доступными для публики».

Американские дельцы сами признают огромное значение немецких открытий и изобретений для практического использования в промышленности и технике. «Общественность буквально пожирает опубликованные военные секреты», - говорится в одном из вышеупомянутых отчетов. «За один только месяц мы получили 20 тыс. запросов на технические публикации, а сейчас ежедневно заказывается около 1 тыс. экземпляров этих бюллетеней <...> уполномоченные фирм простаивают целые дни в коридорах Управления технической службы, чтобы первыми получить новую публикацию. Большая часть информации настолько ценна, что промышленники охотно дали бы многие тысячи за то, чтобы получить новые сведения одним днем раньше своих конкурентов. Но сотрудники Управления технической службы тщательно следят за тем, чтобы никто не получил отчет до его официального опубликования. Однажды руководитель одного исследовательского учреждения просидел около 3 часов в одном из бюро Управления технической службы, делая записи и зарисовки с некоторых готовящихся к публикации документов. Уходя, он сказал: «Премного благодарен, мои заметки дадут моей фирме по меньшей мере полмиллиона долларов прибыли».

Русские тоже позаботились о том, чтобы заполучить себе плоды труда немецких деятелей науки и техники. В конце войны они вывезли из Германии несколько сотен первоклассных специалистов, в том числе:

- профессора доктора Петера Тиссена - директора института физической химии и электрохимии (Институт кайзера Вильгельма), являвшегося одновременно и руководителем сектора химии в государственном научно-исследовательском совете;

- барона Манфреда фон Арденне - крупнейшего немецкого ученого в области техники высоких частот, телевидения, электронной микроскопии и разделения изотопов;
- профессора Макса Фолльмера - ординарного профессора физической химии в высшем техническом училище (Берлин - Шарлоттенбург), ведущего специалиста в области полупроводников и в производстве аккумуляторов, имевшего громадный авторитет в вопросах военной техники;
- профессора Густава Герца - занимавшего до 1938 года пост директора института Генриха Герца по исследованию колебательных явлений (Берлин), а впоследствии - руководителя исследовательской лаборатории № 2 «Сименс-Верке», знавшего многочисленные секреты этого концерна;
- доктора Николауса Рилиа - директора научного отдела компании «Ауэр», известного специалиста по производству люминесцентных красок, имеющих большое значение для военной и гражданской промышленности.

Русским удалось вывезти к себе и доктора Л. Бевилога - ученика знаменитого на весь мир профессора Дебие, эмигрировавшего из Германии на Запад и награжденного Нобелевской премией. Дебие был директором института холода в Далеме.

Это всего лишь несколько имен. Профессор доктор Тиссен, например, занимал в научно-исследовательском мире Германии первостепенное положение. Тиссен был учеником виднейшего немецкого специалиста по коллоидной химии профессора Жигмонди из Геттингена. Институт, возглавлявшийся Тиссеном, был крупнейшим из тридцати институтов Общества кайзера Вильгельма. Он имел самое лучшее оборудование, а его денежные средства равнялись сумме бюджетов десятка других, тоже не менее важных институтов Общества кайзера Вильгельма. Из имевшихся тогда в Германии 25 электронных микроскопов три находились в институте Тиссена. Тиссен был также руководителем сектора химии в государственном научно-исследовательском совете. Это означало, что ему были известны все планы исследовательской работы в области химии, ход их выполнения и результаты. Тиссен был человеком, который мог обрабатывать эти результаты не только в административном порядке, но и лично просматривать их, давая им критическую оценку. Люди, тесно сотрудничавшие с Тиссеном, говорили, что у него была феноменальная память. Наконец, Тиссен был одной из главных фигур так называемого «химического штаба», который состоял из трех членов: председателя наблюдательного совета концерна И. Г. Фарбениндусти профессора

Крауха, руководителя германского общества химиков государственного советника Шибера и самого Тиссена. Таким образом, Тиссен был осведомлен о состоянии дел во всей германской химии. Задачей химического штаба было обобщать результаты опытов, проведенных в лабораториях, и затем передавать накопленный опыт для дальнейшего использования его в производстве. Отсюда следует, что Тиссен знал не только направление исследовательских работ в области химии, но и был посвящен в тайны химической промышленности Германии, в ее методы, планирование и находился в контакте с самыми крупными химическими промышленниками. Он знал важнейшие секреты, которые используют теперь победители.

Что касается немецких ученых, находящихся в Америке, то Пентагон в декабре 1947 года сообщил, что туда вывезено 523 немецких ученых и что эта цифра вскоре увеличится до 1 тыс. человек.

О том, что думали американцы о «политической опасности» этих ученых, становится ясно из ряда официальных заявлений. Так, например, руководитель операции «Пейпер-Клипс» дал следующую директиву отрядам «коммандос», занимавшимся «ловлей» немецких ученых: «Если вам попадутся просто антифашисты, не представляющие ценности для науки, - не брать. Если же они могут иметь для нас определенный научный интерес, то их политическое прошлое не играет никакой роли». И когда один американский сенатор выразил свои сомнения по поводу разумности такого «импорта» немецких ученых, основываясь на том, что большинство из них являлось членами нацистской партии, представитель американского военного министерства ответил так: «Ученые обычно интересуются только своими исследованиями и лишь изредка - политикой».

В общей сложности странами-победительницами вывезено более 2 тыс. немецких ученых и специалистов.

Распространявшееся в конце войны иностранной пропагандой утверждение о том, что германская наука добилась лишь незначительных результатов и что в стране, где нет свободы, наука вообще на многое не способна, было вскоре опровергнуто, в том числе и многочисленными выступлениями самих иностранных ученых. Так, например, мистер Лестер Уокер пишет в журнале «Харперс Мэгэзин» (октябрь 1946 года): «Материалы о секретных военных изобретениях, которых еще совсем недавно было всего несколько десятков, теперь представляют собой скопление актов общим количеством до 750 тысяч <...> Для того чтобы новым немецким научным понятиям подыскать соответствующие английские термины, потребовалось бы составить новый немецко-

английский словарь специальных слов, куда вошло бы около 40 тысяч новых технических и научных терминов».

«Величайшее значение для будущего, - говорится в другом месте, - имеют германские секреты в области производства ракетных и реактивных снарядов <...> Как стало известно, немцы в конце войны имели в различных стадиях производства и разработки 138 типов управляемых на расстоянии снарядов... применялись все известные до сих пор системы управления на расстоянии и прицеливания: радио, короткие волны, проводная связь, направленные электромагнитные волны, звук, инфракрасные лучи, пучки света, магнитное управление и т.д.».

Немцы разработали такие типы ракетного двигателя, которые позволяли их ракетам и реактивным снарядам достигать сверхзвуковых скоростей. Они первыми разработали и применили баллистические ракеты. Кроме того, они впервые в мире применили неуправляемые оперативно-тактические ракеты "рейнботе". Они строили ракету A-9/A-10, которая годилась и для обстрела Нью-Йорка, и для выхода в космос.

В одном американском отчете говорится: «Управление технической службы в Вашингтоне заявляет, что в его сейфах хранятся тысячи тонн документов. Согласно мнению экспертов, свыше 1 млн. отдельных изобретений, фактически касающихся всех наук, всех промышленных и военных секретов нацистской Германии, нуждаются в обработке и анализе. Один чиновник в Вашингтоне назвал это собрание документов «единственным в своем роде источником научной мысли, первым полным выражением изобретательского ума целого народа».

Вывоз из Германии немецких ученых явился для немецкого народа наиболее тяжелым последствием минувшей войны. Этих исследователей можно сравнить с мозгом нации, поэтому правы те, кто утверждает, что в конце войны немецкая нация подверглась тяжелой операции - у нее был вырезан этот мозг вместе со всеми результатами исследований, патентами и т. д. Все это досталось победителям и влилось в их научный и хозяйственный организм. Это, конечно, была более эффективная форма экономического воздействия на побежденное государство, чем военные контрибуции и денежные репарации старого времени. Такая мера ведет к резкому сокращению творческого и духовного потенциала побежденного народа. И в тоже время она дает искусственное оплодотворение науки, техники и многих отраслей хозяйства победителя.

Американский журнал «Лайф» в номере от 2 сентября 1946 года вполне трезво подтверждает это, заявляя, что «истинная цель репараций заключалась не в демонтаже промышленных предприятий Германии, а в

иссечении мозга немецкой нации, в захвате всего того, что было накоплено ею в области науки и техники».

Глава 6

РОССИЙСКАЯ И СОВЕТСКАЯ АТОМНАЯ НАУКА

В России еще до революции начались работы по исследованию радиоактивности, но преимущественно в связи с геофизикой и геохимией. Первая русская работа с радиоактивными минералами была начата профессором И. А. Антиповым, который работал с месторождениями урана в Средней Азии в период с 1900 по 1903 год.

В 1908 году было организовано частное "Общество по добыче редких металлов", которое было связано с лабораторией Марии Склодовской-Кюри [24]. В 1909 г. началось изучение сибирских радиоактивных минералов профессором П. П. Орловым. С 1911 года, по требованию В.И. Вернадского и Санкт-Петербургской академии наук, началось уже систематическое и крупномасштабное изучение радиоактивных минералов.

Вот как описал этот период в российской науке П.С. Кудрявцев [3] - «Особенно важное значение имели исследования Владимира Ивановича Вернадского (1863—1945), который <...> с 1910 года исследовал месторождения радия и урана, проводил первые радиохимические исследования и применил радиоактивный метод к определению возраста земных пород».

В. И. Вернадский еще в 1922 году предупреждал ученых об ответственности в связи с возможным использованием открытия радиоактивности. Он писал: «Мы подходим к важному перевороту в жизни человечества, с которым не может сравниться все им раньше пережитое. Недалеко то время, когда человек получит в свои руки атомную энергию, такой источник силы, который даст ему возможность строить свою жизнь, как он захочет... Ученые не должны закрывать глаза на возможные последствия их научной работы, научного прогресса. Они должны себя чувствовать ответственными за последствия их открытий. Они должны связать свою работу с мировой организацией всего человечества».

Развитие ядерной физики в России

Первая физическая лаборатория в России была создана при Петербургском университете Ф.Ф. Петрушевским (1828-1904) в 1865 году. В первые пять лет число работающих в ней ученых не превышало 10 человек. В 1870 их было уже 18, в 1875 – 76, а в 1878 – 115 человек [3]. Следует отметить, что введение Петрушевским лабораторного практикума в университете шло в одно время с такой же организацией учебного процесса за границей.

Петрушевский и его ученик И.И. Боргман (1849-1914) делали все возможное, чтобы создать передовую физическую базу. Благодаря их хлопотам, правительством были отпущены средства, и 9 сентября 1901 года в России был открыт первый физический институт.

В 1867 году Д. А. Лачинов (1842-1902) создает физическую лабораторию в Петербургском земледельческом институте. В 70-х годах М.П. Авенариус организовал физическую лабораторию в Киевском университете, а А.Г. Столетов – в Московском университете. Столетов провел в своей лаборатории актиноэлектрические исследования, принесшие ему мировую славу. Он привлек к работе П.Н. Лебедева, впоследствии создавшего замечательную школу русских физиков. Лебедев стал первым русским физиком мирового класса, прославившим нашу науку исследованием давления света.

После смерти Столетова заведующим физическим кабинетом был избран Н.А. Умов, который вместе с П.Н. Лебедевым и А.П. Соколовым вложил много энергии в создание еще одного физического института, открытого в 1903 году.

В течение ряда лет после революции 1917 года советские физики организовали более десяти крупных физических институтов в Петрограде (Санкт-Петербурге), Москве, Харькове, Киеве и в нескольких провинциальных городах. В Петрограде 24 сентября 1918 года был создан Государственный радиологический институт, преобразованный позднее в Физико-технический институт. В 1919 году ученик Лебедева П.П. Лазарев создал в Москве Институт биологической физики. В это же время появились два журнала: «Успехи физических наук» и «Труды оптического института» [24].

В январе 1922 года в Петрограде был создан Радиевый институт под руководством В.И. Вернадского, а его заместителем и заведующим химическим отделом стал В.Г. Хлопин. Здесь в течение 20-х и 30-х годов проводилась работа по изучению радиоактивности, радиоактивных минералов, радиоактивного распада и техники выделения радиоактивных элементов из природных источников. Там же Вернадский основал школы

радиохимии и аналитической химии. Некоторые из их работ касались использования урана, тория и других радиоактивных элементов. В начале 30-х годов существовало несколько научных центров по изучению радиоактивности и атомного ядра, в основном в Ленинграде и Харькове.

В 1923 году исследования по измерению и обнаружению радиоактивности начал проводить Дмитрий Скобельцын.

В конце 20-х и начале 30-х годов Георгий Гамов, Пётр Капица и Кирилл Синельников работали у Резерфорда в Кавендишской лаборатории (Кембридж, Англия), где были сделаны многие первые открытия в ядерной физике. Юлий Харитон защитил там, в 1928 году, диссертацию.

В начале 1931 года К. Синельников вернулся из Кембриджа для организации ядерной группы в Украинском физико-техническом институте (УФТИ, Харьков), который был организован группой учёных из Ленинградского физико-технического института (ЛФТИ) в 1928 году [25]. Академик Абрам Фёдорович Иоффе, директор ЛФТИ, собрал в 1932 году неофициальную группу талантливых учёных для исследований атомного ядра [24]. Группа «ядерщиков» под руководством Иоффе, в состав которой входили Курчатов, Гамов, Скобельцын и другие физики из расположенных рядом с Ленинградом институтов, собиралась добровольно и часто. За первые шесть месяцев они обсудили текущие эксперименты и теоретическую литературу, релятивистскую квантовую механику и космические лучи. В этом же году Джеймс Чедвик (Англия) впервые выдвинул предположение о существовании нейтрона. А русский физик Д. Д. Иваненко был первым, кто отнес нейтрон к классу элементарных частиц.

В декабре 1932 году Иоффе организовал в ЛФТИ лабораторию атомного ядра под своим руководством, а годом позже неофициально существовавшая группа «ядерщиков» стала отделом ядерной физики ЛФТИ под руководством Игоря Курчатова. В сентябре 1933 года в ЛФТИ прошла первая всесоюзная ядерная конференция с участием зарубежных физиков, Курчатов возглавляет её оргкомитет. И как признание роли советской школы, на конференции присутствует Фредерик Жолио, Виктор Вайскопф, Эрнест Резетти - член команды Ферми. Приезжают туда и Нобелевские лауреаты, вычислившие и предсказавшие новые элементарные частицы - Вольфганг Паули и Поль Дирак.

К 1934 году в ЛФТИ было уже четыре лаборатории, занимавшиеся ядерной физикой под руководством Игоря Курчатова, Абрама Алиханова, Льва Арцимовича и Дмитрия Скобельцына. Курчатов приглашал туда для занятия ядерной физикой других учёных, в том числе нескольких из Радиевого института. В этом институте благодаря усилиям Курчатова был сооружён и введён в действие первый европейский циклотрон. Курчатов и

Иваненко вели интенсивное исследование эффектов облучения нейтронами различных элементов [24]. Именно на циклотроне Радиевского института были получены впоследствии первые микроскопические порции облучённого урана, чтобы понять технологию производства плутония для атомной бомбы.

В 1934 году Академия наук и её Физико-математический институт переехали из Ленинграда в Москву. А в 1934 году Физико-математический институт разделился с созданием академического Физического института имени Лебедева – основного центра физических исследований в Москве. Директор института Сергей Вавилов (1891-1951) стремился сделать его ведущим центром советской ядерной физики. В этом институте было сделано важное открытие, которое потом назвали эффектом Черенкова, открывшего и описавшего излучение, испускаемое быстро движущимся электроном.

В течение 30-х годов советские учёные уже могли качественно проверять и подтверждать экспериментально открытия в атомной науке, которые происходили в других странах мира. Советские физики Леонид Исаакович Мандельштам (1879-1944) и Михаил Александрович Леонтович работали над теорией радиоактивного распада. Игорь Евгеньевич Тамм и Дмитрий Дмитриевич Иваненко работали над теорией ядерных сил. Курчатов и его группа изучали взаимодействие нейтронов с различными веществами.

Экспериментальные исследования в ядерной физике до 1932 года проводились с альфа-частицами от естественных радиоактивных элементов. Первые успешные эксперименты с искусственно ускоренными ионами были выполнены в Кембриджском университете (Англия) Джоном Кокрофтом и Эрнестом Уолтоном в 1932 году. Высоковольтный ускоритель Кокрофта - Уолтона был уже довольно эффективной исследовательской установкой. Кроме ускорителя ученые использовали электростатические генераторы Ван де Граафа, импульсные генераторы и катушки Тесла (резонансные трансформаторы).

Эрнст Лоуренс и Стэнли Ливингстон изобрели низковольтный магниторезонансный ускоритель, или циклотрон, который они продемонстрировали в Калифорнийском университете (Беркли) в 1931 году. Советские физики тоже создавали различные ускорители, основанные на этих конструкциях, для изучения физики ядра.

УФТИ сначала оказался впереди, построив к концу 1932 года высоковольтные разрядные трубки и трансформаторы Тесла на 1,7 МэВ. В 1932 году харьковские ученые вслед за Резерфордом расщепили ядро лития. В следующем году Курчатов и Алиханов начали работу над небольшим циклотроном в Ленинграде. В 1934 году это был единственный циклотрон, действующий вне лаборатории Лоуренса.

Впрочем, по разным причинам он долгое время не работал, и на нём было проведено мало экспериментов. В 1936 году начал работать более крупный по размеру (но все ещё с небольшой энергией) циклотрон в соседнем Радиевом институте. Кроме того, в лаборатории Курчатова уже работал линейный ускоритель конструкции Кокрофта-Уолтона. В сентябре 1936 года приступил к конструированию большого циклотрона и ЛФТИ.

В декабре 1938 года, в Берлине, Отто Ганом и Фрицем Штрассманом было открыто явление деления ядер урана. Эти опыты были повторены в Ленинграде, который стал ведущим центром СССР по изучению деления ядер, причём инициатором был Курчатов [25]. К этому времени Курчатов координировал исследования не только в своей лаборатории, но и среди учёных работавших в Радиевом институте и в Институте химической физики, где директором был Н.Н. Семёнов, а также в других институтах. В 1938 году половина ведущих сотрудников УФТИ была арестована по ложному обвинению. И хотя многие из них были освобождены в течение года и принимали участие в обсуждениях теории деления ядер в период 1939-42 годов, их временный арест все же ослабил институт на критическом этапе разработки основ ядерной физики [25].

В 1939 году в Москве было проведено совещание, посвящённое исключительно проблемам ядерной физики. В этом же году А.И. Бродский опубликовал статью по разделению изотопов урана, а Игорь Курчатов и Яков Френкель предложили теоретическое объяснение процесса деления уранового ядра одновременно с Нильсом Бором, Джоном Уиллером (США) и Отто Фришем (Англия).

16-17 апреля 1940 года в Москве прошла всесоюзная конференция по изотопам, где был представлен доклад о промышленном производстве тяжёлой воды. В начале 1940 года двое младших коллег Курчатова – Георгий Флеров и Лев Русинов установили, что при каждом делении ядро урана испускает от двух до четырёх нейтронов. Это означало, что выделившиеся после захвата нейтрона ядром, в момент распада массы ядра на два осколка, нейтроны деления могут вызвать деление других ядер урана, т.е. создать цепную реакцию деления урана. В этом же году Георгий Флёрв и Константин Петржак, работавшие под непосредственным руководством Курчатова, открыли явление спонтанного (самопроизвольного) деления урана. Вдохновленные этими результатами, Курчатов и его сотрудники написали письмо в президиум Академии наук, настаивая на расширении работ по делению ядер. Обстановка требовала энергичных действий, т.к. за границей уже начался настоящий ажиотаж по поводу проектов применения ядерной энергии. К этому времени французский ученый Ф. Перрен рассчитал, что шар из

семи тонн урановой окиси обеспечит самоподдерживающуюся ядерную реакцию, от которой шар нагреется или, быть может, взорвется [20]. Кроме того, в конце 1939 и в начале 1940 года два физика из Института химической физики – Яков Зельдович и Юлий Харитон исследовали условия возникновения в уране цепной реакции, и пришли к заключению, что такую реакцию можно получить в эксперименте [26].

Директор института Химической физики академик Семенов, детально ознакомившись с расчетами Зельдовича и Харитона, обратился в вышестоящий Наркомат нефтяной промышленности с предложением об организации работ по новому виду оружия. Не раз обращался в Президиум АН СССР и в правительство Курчатов.

12 июня 1940 года Вернадский послал письмо члену ЦК партии Н. Булганину, содержащее проект работ по этой теме. В этом проекте, подписанном также академиками Хлопиным и Ферсманом, говорилось: «Мы полагаем, что уже сейчас назрело время, чтобы Правительство, учитывая важность решения вопроса о техническом использовании внутриатомной энергии, приняло ряд мер, которые обеспечили бы Советскому Союзу возможность не отстать в решении этого вопроса от зарубежных стран.

Эти мероприятия представляются нам в следующем виде:

1. Поручить Академии наук срочно приступить к выработке методов разделения изотопов урана и конструированию соответствующих разработок и войти в Правительство с ходатайством о специальных для этого ассигнованиях, а также о выделении соответствующего количества драгоценных и цветных металлов.
2. Предложить Академии наук форсировать работы по проектированию сверхмощного циклотрона Физического института Академии наук.
3. Создать Государственный фонд урана.

Наконец, летом 1940 года Президиум Академии наук отреагировал: «Принять к сведению сообщение академиков В. Вернадского, А. Ферсмана, В. Хлопина о том, что открытое в самое последнее время деление урана ставит вопрос о практическом использовании внутриатомной энергии и что техническое использование внутриатомной энергии, хотя и сопряжено с рядом очень больших трудностей, однако принципиально возможно».

Президиум Академии наук создал 30 июля 1940 года комиссию по проблемам урана, для руководства всеми исследованиями. В Комиссию вошли академики В.Г. Хлопин (председатель), В.И. Вернадский, А.Ф. Иоффе, А.Е. Ферсман, С.И. Вавилов, П.П. Лазарев, А.Н. Фрумкин, Л.И. Мандельштам, Г.М. Кржижановский, П.Л. Капица и молодые, энергичные ученые - ст.н.с. Радиевого института АН СССР И.В. Курчатов, ст.н.с.

Института геологических наук АН СССР Д.И. Щербаков, проф. А.П. Виноградов, ст.н.с. Института Химической физики Ю.Б. Харитон [27]. Тогда же было решено - «В целях создания государственного фонда урана организовать изучение урановых месторождений, для чего считать необходимым командировать на главнейшие месторождения урана в Средней Азии осенью текущего года бригаду АН СССР» [20].

Однако события развивались не так быстро, как хотелось бы Курчатову. Его заместитель по лаборатории № 2 - доктор физико-математических наук Игорь Головин вспоминал позднее [20]: «Хотя еще в 1938 году среди всех работ по физике Академия на первое место поставила самую ударную проблему - атомную, но даже после выступления Курчатова на ноябрьской сессии в 1940 году, где он очень аргументированно доказал возможность цепной реакции, академик Хлопин заявил, что еще рано ставить проблему перед правительством - нужно обдумать, подрачитать и где-то через годик представить в правительство планы работ. А в это время президент США Рузвельт уже подписывал документ, означающий начало работ над новым оружием». В ноябре 1940 года Курчатов в последний раз письменно обращается в правительство. И снова ему приходится констатировать – власть не проявляет должного интереса к атомной тематике.

20-26 ноября 1940 года состоялась Пятая всесоюзная конференция по физике атомного ядра. На ней присутствовало около 200 учёных. Вышедшая 31 декабря 1940 года статья (в «Известиях») под заголовком «Уран-235» предсказывала, что скоро «человечество получит новый источник энергии, превосходящий в миллион раз всё то, что было известно до сих пор...».

После того как 22 июня 1941 года Германия напала на СССР, советские учёные переключились на решение неотложных проблем войны. В результате этого работы по исследованию ядра фактически были приостановлены. Институты, лаборатории и учёные эвакуировались на восток страны. Многие учёные-ядерщики переключились на другие задачи. Например, Курчатов [25] работал над методикой размагничивания корпусов морских кораблей, чтобы защитить их от магнитных мин, а затем руководил лабораторией брони в Физико-техническом институте.

23 июня 1941 года состоялось Внеочередное заседание Президиума Академии наук. На нем ученые заявили о своем желании работать на оборону страны [28].

30 июня 1941 года был создан Государственный комитет обороны (ГКО) в который вошли И. Сталин (председатель), В. Молотов

(заместитель), К. Ворошилов, Л. Берия и Г. Маленков. Тогда же С. Кафтанов был назначен Уполномоченным ГКО по науке.

Задачей ГКО стала мобилизация всех ресурсов Советского Союза для того, чтобы выстоять во время летнего наступления врага, выровнять силы, а потом и выиграть войну.

10 июля при ГКО был образован Научно-технический совет [29]. В НТС вошли ведущие члены Академии наук, среди них А.Ф. Иоффе, П.Л. Капица, Н.Н. Семенов; председатель Совета – С.В. Кафтанов. На Совет была возложена ответственность за организацию в научных учреждениях работ для нужд обороны и оценку научных и технических предложений.

Напомню основные даты, связанные с историей развития ядерной физики и создания атомной бомбы.

1939 год. Июнь. Советские физики Я.Б. Зельдович и Ю.Б. Харитон (Ленинградский институт химической физики) выяснили условия осуществления разветвленной цепной реакции деления урана в реакторе и предложили использовать в качестве замедлителей нейтронов либо тяжелую воду, либо углерод. Тогда же ими сделано сообщение, на семинаре Курчатова в Физико-техническом институте, об условиях возникновения ядерного взрыва с оценкой его разрушительной мощи [30].

Июль. К середине 1939 года ученые мира располагают важными теоретическими и экспериментальными открытиями в области ядерной физики. Эти открытия производят в научном мире сенсацию - в физике начинается новая, атомная эра. Пресса пишет об атомной бомбе [17].

Август, 2. А. Эйнштейн подписывает письмо президенту США Ф. Рузвельту о возможности создания, в ближайшем будущем, «исключительно мощных бомб нового типа» и существующей опасности использования такого оружия массового уничтожения фашистской Германией. Там были такие слова: «<...> не сочтете ли Вы желательным установление постоянного контакта между правительством и группой физиков, исследующих в Америке проблемы цепной реакции <...> содействовать ускорению экспериментальных работ, ведущихся сейчас за счет внутренних средств университетских лабораторий, путем привлечения частных лиц и промышленных лабораторий, обладающих нужным оборудованием <...>» [17].

Октябрь. В США создан Консультативный комитет по урану (Урановый комитет) [17].

Ноябрь. Урановый комитет представил президенту США Ф. Рузвельту доклад о реальной возможности получения как атомной энергии, так и атомной бомбы [17].

1940 год. Март. Физики Р. Пайерлс и О. Фриш, работающие в университете Бирмингема (Великобритания), составляют меморандум «О конструкции “супербомбы”, основанной на цепной ядерной реакции в уране», в котором формулируют ряд основополагающих вопросов. Меморандум Фриша-Пайерлса побуждает британское правительство учредить «Комитет Мод», для исследования возможности создания атомной бомбы [25].

Июнь. В США создан Исследовательский комитет национальной обороны, в состав которого введен Урановый комитет [17].

1941 год. Июль. В Англии создан комитет по руководству атомным проектом. Его главой назначен Дж. Андерсон. Ученые рекомендуют правительству максимально ускорить работу по созданию атомной бомбы в кратчайшие сроки [17].

Сентябрь, 25. Комитет Мод (Великобритания), завершив свой секретный отчет, представил Совещанию по оборонным заказам убедительный доклад о принципиальной возможности создания атомной бомбы. Уинстон Черчилль, опираясь на итоги работы Комитета, считает создание атомной бомбы первоочередной задачей [25].

1942 год. Февраль, 26–28. Берлин. Конференция немецких ученых, участников Уранового проекта обсуждает исследования в области ядерной физики, имеющие большую важность для обороны страны [17].

Глава 7

СОВЕТСКАЯ АТОМНАЯ БОМБА

Публикации по истории создания ядерного оружия в СССР немногочисленны. В течение почти полувека эта тема была секретной, что сказывается и сейчас. Она труднодоступна не только рядовому читателю, но и специалистам-атомщикам. Тем более актуальной становится задача прояснения истории вступления человечества в атомную эпоху – со всеми ее триумфами и трагедиями – чтобы попытаться всесторонне, с точек зрения всех участников, дать объективную оценку событий, связанных с разработкой и применением ядерного оружия. Но в этой работе случается всякое. Примером может послужить эпизод с арестом, наложенным на академический журнал «Вопросы истории естествознания и техники» №3 за 1992 год, в котором впервые были опубликованы рассекреченные перед этим в КГБ материалы о работе советской разведки в 1941–43 гг. и ее роли

в советском атомном проекте. Публикация включала уникальные страницы с рукописными “отзывами” И. В. Курчатова на добытых разведкой документах. И лишь после выхода Указа Президента Ельцина «О рассекречивании работ, проводимых в Советском Союзе до 1954 года», смогли быть изданы более десятка монографий, брошюр, мемуаров по истории Курчатовского института, Арзамаса-16, Челябинска-40 и -70 и других «атомных» организаций. Эта почти детективная история “ареста журнала” и всех связанных с этим перипетий интересно дана в статье его ответственного редактора Н. И. Кузнецовой в [31].

С чего все начиналось

Возвратимся в сороковые годы 20-го века. До начала 1942 года Сталин со скептицизмом относился к сведениям об атомных проектах, которые собирал по разведывательным каналам Берия. Но число донесений по планам разработки атомной бомбы странами-союзниками постоянно росло, что дополнялось также обращениями советских учёных. Вот выдержки из документов архива разведки (с сохранением орфографии и стиля оригинала) [20]:

Сов. секретно

СПРАВКА

на № 6881/1065 от 25.09.41 г. из Лондона

ВАДИМ передает сообщение *ЛИСТА* о состоявшемся 16.04.41 г. совещании Комитета по урану <...>

На совещании было сообщено следующее. Урановая бомба вполне может быть разработана в течение двух лет <...> запал бомбы может быть сконструирован в течение нескольких месяцев...

Комитетом Начальников Штабов на своем совещании, состоявшемся 20.09.41 г., было вынесено решение о немедленном начале строительства в Англии завода по изготовлению урановых бомб.

ВАДИМ просит оценку материалов *ЛИСТА* по урану.

(Псевдоним «Лист» - агент Маклин - занимал пост шефа американского отдела в МИД Великобритании и входил в пятерку агентов советской разведки).

Сов. секретно

СПРАВКА

на № 7073, 7081/1096 от 3.10.41 г. из Лондона

ВАДИМ сообщает о полученном от *ЛИСТА* переданном Военному Кабинету 24.09.41 г. докладе о работах Уранового Комитета.

В докладе освещаются следующие вопросы:

<...> Предполагается, что величина критической массы находится в пределах от 10 до 43 кг. <...> Проектирование сепарационного завода представляет большие трудности <...> Сообщается, что помимо огромного разрушительного эффекта урановой бомбы, воздух на месте ее взрыва будет насыщен радиоактивными частицами способными умертвлять все живое, что попадет под действие этих частиц...»

Из приведенных выше материалов видно, что Англия намеревается изготавливать атомные бомбы с начинкой из урана-235, легкого изотопа, который содержится в природном уране. Выделять этот изотоп на сепарационном заводе англичане собирались с помощью диффузионного метода через особые мембраны.

Когда материалы от зарубежных агентов приобрели конкретность и полноту, в конце сентября 1941 года руководителем подразделения научно-технической разведки Леонидом Квасниковым был подготовлен доклад объемом в 70 страниц. Материалы разведки вместе с сопроводительным письмом он планировал направить Сталину. Подпись на сопроводительном письме должен был поставить Лаврентий Берия. Вот полный текст этого письма [20]:

Сов. секретно
Экз. № 1 КЗ-4

СССР

Народный Комиссариат Внутренних дел
« » марта 1942 г. г. Москва

Государственный Комитет Обороны Союза ССР
товарищу Сталину.

В ряде капиталистических стран, в связи с проводимыми работами по расщеплению атомного ядра с целью получения нового источника энергии, было начато изучение вопроса использования атомной энергии урана для военных целей.

В 1939 году во Франции, Англии, США и Германии развернулась интенсивная научно-исследовательская работа по разработке метода применения урана для новых взрывчатых веществ. Эти работы ведутся в условиях большой секретности.

Из прилагаемых совершенно секретных материалов, полученных НКВД СССР в Англии агентурным путем, характеризующих деятельность Уранового Комитета по вопросу атомной энергии урана, видно, что:

а) Английский Военный Кабинет, учитывая возможность успешного разрешения этой задачи Германией, уделяет большое внимание проблеме использования атомной энергии урана для военных целей.

б) Урановый Комитет Военного кабинета, возглавляемый известным английским физиком Г. П. ТОМПСОНОМ, координирует работу видных английских ученых занимающихся вопросом использования атомной энергии урана, как в отношении теоретической, экспериментальной разработки, так и чисто прикладной, т.е. изготовления урановых бомб обладающих большой разрушительной силой.

в) Эти исследования основаны на использовании одного из изотопов урана, U_{235} , обладающего свойством эффективного расщепления. Для этого используется урановая руда, наиболее значительные запасы которой имеются в Канаде, в Бельгийском Конго, в Судетах и в Португалии.

г) Французские ученые ХАЛЬБАН и КОВАРСКИЙ, эмигрировавшие в Англию, разработали метод выделения изотопа урана-235 путем применения окиси урана, обрабатываемой тяжелой водой.

Английские ученые, профессор ПЕЙЕРЛС и доктор физических наук БАЙС, разработали способ выделения реактивного изотопа U_{235} при помощи диффузирующего аппарата, спроектированного д-ром СИМОНОМ, который и рекомендован для практического использования в деле получения урана, идущего для изготовления урановой бомбы.

д) В освоении производственного метода выделения U_{235} , помимо ряда научно-исследовательских учреждений Англии, непосредственное участие принимают Вульвичский арсенал, а также фирмы «Метро-Виккерс», химический концерн «Империял Кемикал Индастриес». Этот концерн дает следующую оценку состояния разработки метода получения U_{235} и производства урановых бомб:

«Научно-исследовательские работы по использованию атомной энергии для урановых бомб достигли стадии, когда необходимо начать работы в широком масштабе. Эта проблема может быть разрешена, и необходимый завод может быть построен».

е) Урановый Комитет добивается кооперирования с соответствующими научно-исследовательскими организациями и фирмами США (фирма Дюпон), ограничиваясь лишь теоретическими вопросами.

Прикладная сторона разработки основывается на следующих главных положениях, подтвержденных теоретическими расчетами и экспериментальными работами, а именно:

Профессор Бирмингемского Университета Р. ПЕЙЕРЛС определил теоретическим путем, что вес 10 кг U_{235} является критической величиной. Количество этого вещества, меньшее критического, устойчиво и совершенно безопасно, в то время как в массе U_{235} большей 10 кг возникает прогрессирующая реакция расщепления, вызывающая колоссальной силы взрыв.

При проектировании бомб активная часть должна состоять из двух равных половин, в своей сумме превышающей критическую величину. Для производства максимальной силы взрыва этих частей U_{235} , по данным профессора ФЕРГЮССОНА из научно-исследовательского отдела Вульвичского арсенала, скорость перемещения масс должна лежать в пределах 6.000 футов/секунду. При уменьшении этой скорости происходит затухание цепной реакции расщепления атомов урана и сила взрыва значительно уменьшается, но все же во много раз превышает силу взрыва обычного ВВ. Профессор ТЕЙЛОР подсчитал, что разрушительное действие 10 кг U_{235} будет соответствовать 1600 тонн TNT (тринитротолуол – К.Н).

Вся сложность производства урановых бомб заключается в трудности отделения активной части урана - U_{235} от других изотопов, изготовлении оболочки бомбы, предотвращающей распадение, и получении необходимой скорости перемещения масс.

По данным концерна «Империял Кемикал Индастриес» (ICI), для отделения изотопа U_{235} потребуется 1900 аппаратов системы д-ра СИМОНА стоимостью в 3.300.000 фунтов стерлингов, а стоимость всего предприятия выразится суммой в 4,5-5 миллионов фунтов.

При производстве таким заводом 36 бомб в год стоимость одной бомбы будет равна 236.000 фунтов стерлингов, по сравнению со стоимостью 1500 тонн TNT в 326.000 фунтов стерлингов.

Изучение материалов по разработке проблемы урана для военных целей в Англии приводит к следующим выводам:

1. Верховное Военное командование Англии считает принципиально решенным вопрос практического использования атомной энергии урана (U_{235}) для военных целей.

2. Урановый Комитет Английского Военного Кабинета разработал предварительно теоретическую часть для проектирования и постройки завода по изготовлению урановых бомб.

3. Усилия и возможности наиболее крупных ученых научно-исследовательских организаций и крупных фирм Англии объединены и направлены на разработку проблемы урана-235, которая особо засекречена.

4. Английский Военный Кабинет занимается вопросом принципиального решения об организации производства урановых бомб.

Исходя из важности и актуальности проблемы практического применения атомной энергии урана-235 для военных целей Советского Союза, было бы целесообразно:

1. Проработать вопрос о создании научно-совещательного органа при Государственном Комитете Обороны СССР из авторитетных лиц для координации, изучения и направления работ всех ученых, научно-исследовательских организаций СССР, занимающихся вопросом атомной энергии урана.

2. Обеспечить секретное ознакомление с материалами НКВД СССР по урану видных специалистов с целью дачи оценки и соответствующего использования.

Примечание:

Вопросами расщепления атомного ядра в СССР занимались: академик КАПИЦА - в Академии наук СССР, академик СКОБЕЛЬЦИН - Ленинградский физический институт и профессор СЛУЦКИЙ - Харьковский физико-технический институт.

НАРОДНЫЙ КОМИССАР ВНУТРЕННИХ ДЕЛ СОЮЗА С.С.Р.

Л. БЕРИЯ

Надо сказать, что указанные в примечании ученые хотя и были известными физиками, но расщеплением ядра никогда не занимались.

Берия решил не торопиться с передачей материалов Сталину и порекомендовал Квасникову направить доклад, вначале, для анализа физикам. В то время у Лаврентия Павловича была своя «академия» из ученых, арестованных по разнообразным причинам. Они работали в так называемых «шарашках», организованных НКВД для «повышения эффективности творческого труда». Через такие «шарашки» прошли многие, впоследствии очень крупные ученые, в том числе Главный конструктор ракет Королев, Генеральный конструктор самолетов Туполев, нарком боеприпасов Ванников и другие. В такую вот «академию» и попал на анализ доклад разведчиков. Вывод «академиков» был для Квасникова неутешительным - на реализацию атомной программы нужны миллиардные затраты, лет десять труда, но даже после этого её перспектива весьма туманна.

Выводы ученых были представлены Берии. Письмо к Сталину он подписывать не стал (поэтому оно приведено без даты), и доклад был возвращен Квасникову, вместе с упреком в дезинформации. Далее, как рассказывает Леонид Квасников [20]: «Мы добыли дополнительные сведения, отвергающие возможность дезинформации, и Берия был вынужден доложить Сталину об американско-английских разработках. Но было это уже позже. А в октябре 42-го собралось узкое Политбюро, на

котором обсудили полученные разведданные и, в конце концов, решили начать работу над атомным оружием в СССР...».

Когда материал по разработке атомной бомбы начал поступать от разных источников зарубежной разведки, Берия в марте 1942 г. направил докладную записку на пяти страницах Сталину и в ГКО, рекомендуя определить её важность [32].

Кроме разведчиков, тему атомной бомбы «расшевеливали» и отечественные ученые. Одним из первых начал писать письма «наверх» бывший сотрудник Курчатова Георгий Флеров. В начале 1942 года Флёров, который служил в Воронеже в чине лейтенанта ВВС, работая в университетской библиотеке, обнаружил, что в западных физических журналах перестали публиковаться статьи по делению ядра. Анализируя этот факт, он предположил, что работы по физике ядра стали секретными из-за того, что запад начал работы по созданию атомной бомбы [25].

На свой страх и риск Флеров обращается с письмами к Сталину, Кафтанову (уполномоченный ГКО по науке), Курчатovu, в АН СССР.

В это время произошло еще одно событие, косвенно указавшее на возможный интерес немецких ученых к атомной бомбе. Вот как описывает это событие С. Пестов [20]:

«В руки фронтовой разведки 56-ой Армии в апреле 1942 году попадает полевая сумка убитого под Таганрогом немецкого офицера, где была тетрадь с формулами и расчетами. Тетрадь <...> передали в штаб, оттуда - в Москву, члену ГКО Кафтанову. Консультации в Москве показали, что расчеты в той тетради были связаны с цепной реакцией в уране. Помощник Кафтанова Балезин послал перевод из немецкой тетради ученому А. Лейпунскому и эксперту по взрывам генералу Г. Покровскому - с вопросом: не следует ли начинать в СССР работу по урану? Оба ответили отрицательно - слишком много уйдет времени и средств на это. Тогда Кафтанов показал перевод Сталину, правда, без отрицательного отзыва. Была названа и ориентировочная цифра расходов - около 100 млн. рублей. Образовалось целое досье, куда попали сообщения <...> разведок в Англии, Германии и США, письма Флерова и т.д. <...> Так или иначе, но тогда же, в 42-ом, в Кремль к Молотову был вызван нарком химической промышленности Михаил Первухин, и назначенный Сталиным куратор уранового проекта Молотов вручил ему то самое досье, где была собрана вся информация по этому вопросу <...> Во время беседы Молотов сказал Первухину, что действует по поручению Сталина, которому Кафтанов в свое время полностью доложил обстановку и показал собранные документы».

Значит, письма Флерова сыграли свою роль. В результате весной 1942 г. за подписью С.В. Кафтанова и академика А.Ф. Иоффе было

направлено в ГКО предложение о необходимости создания научного центра по проблеме ядерного оружия. Много лет спустя Кафтанов вспоминал: «Докладывая вопрос на ГКО, я отстаивал наше предложение. Я говорил: конечно, риск есть. Мы рискуем десятком или даже сотней миллионов рублей <...> Если мы не пойдем на этот риск, мы рискуем гораздо большим: мы можем оказаться безоружными перед лицом врага, овладевшего атомным оружием. Сталин походил, походил и сказал: «Надо делать». Флеров оказался инициатором принятого теперь решения» [33].

«Первухин, хотя и «заведовал» атомами, но в ядерной физике не разбирался, и прошло довольно много времени, пока наконец в июне 42-го пришел вызов Флерову в Москву - в распоряжение ГКО. Там помощник Кафтанова Степан Балезин сообщил Флерову, что его уже демобилизовали из действующей армии с последующим направлением в Казань, где базировался ленинградский Физтех.

А пока Балезин попросил его составить список самых срочных дел для того, чтобы урановый проект начал хоть как-то работать, а также список самых необходимых людей для этого. К августу 42-го Флеров закончил эти наброски и убыл в Казань... В Москву вызывают академиков Вернадского, Иоффе, Хлопина, с которыми советуются в ГКО - как подступиться к атомной проблеме, кого из ученых поставить во главе?

В конце концов, обозначились три кандидатуры: Иоффе, Курчатов, Алиханов. Менее всего шансов было у Курчатова. Рассказывает Балезин: «Сначала вызвали Курчатова в Москву, чтобы просто познакомиться с ним, прежде чем отвести его кандидатуру. А он вошел - и всех поразил искренностью и обаянием - улыбка у него была очень хорошая. И основательностью, которая в нем была. Я показал ему перевод записей из тетради немецкого офицера. Он почитал. Я не стал говорить, что решение правительства уже состоялось. Только спросил: если такая работа начнется, возьмется ли он ее возглавить? Он улыбнулся, бороду свою погладил - она тогда была еще коротенькая - и сказал: «Да». Это было в октябре 42-го» [20].

Курчатова попросили составить список лиц, которых он хотел бы иметь в своей группе. Курчатов встретился с некоторыми из этих учёных в ноябре и затем вернулся в Казань. Снова в Москву он приехал только 9 января 1943 г. и встретился с Наркомом химической промышленности Первухиным, а также с учеными Кикоиным и Алихановым. Первухин попросил Курчатова написать памятную записку о том, как он организовал бы программу атомных исследований [34].

Обратимся опять к книге С. Пестова [20]: «Курчатов с командой, куда вошли Зельдович, Кикоин, Алиханов и Флеров, разрабатывал стратегию

развития будущих отраслей атомной промышленности в течение почти двух месяцев. В номере гостиницы «Москва», где поселился Курчатов, готовилась сначала записка для ГКО с обоснованием возобновления исследований по ядру, а затем и программы работ по строительству разделительных заводов, испытательных полигонов, урановых рудников и обогатительных фабрик».

11 февраля 1943 года ГКО принял программу научных и технических исследований по использованию атомной энергии. Михаил Георгиевич Первухин (нарком химической промышленности, а также заместитель председателя СНК) и Кафтанов получили нужные полномочия для контроля выполнения программы [34].

«Наконец, 12 февраля 1943 года ГКО принимает постановление о создании секретного центра по исследованию и координации работ, связанных с ядерным оружием - так называемую лабораторию № 2. Позже ее переименовали в ЛИПАН - лабораторию измерительных приборов Академии наук СССР, а затем - в Институт атомной энергии - ИАЭ. В феврале же Первухин вызывает в Москву директора одного из химзаводов своего наркомата - Владимира Гончарова - и назначает его заместителем заведующего лабораторией № 2. Руководить лабораторией поручили решением ГКО от 10.03.43 г., конечно, профессору Курчатову. А немного позже, 29 сентября, указом Сталина Курчатова назначают академиком, именно назначают... До войны Курчатов два раза баллотировался в член-корреспонденты на выборах в АН СССР, и оба раза был завален, хотя выполняемые им и его коллективом исследования были работами мирового класса. Кивали на то, что он беспартийный, на какие-то сомнения по пятому пункту анкеты, на то, что его исследования «далеки от практики»...[20].

Итак, 10 марта 1943 года Курчатов был утверждён в должности научного директора Лаборатории №2 в Москве, которая сначала располагалась в помещении Сейсмологического института в Пыжевском переулке. Позднее была найдена площадка в районе Покровского-Стрешнева в северо-западной части Москвы и в апреле 1944 года лаборатория переехала туда [25].

На уровне Политбюро ответственным за атомную программу был назначен Вячеслав Молотов, бывший в то время наркомом иностранных дел и заместителем председателя ГКО. Выбор Молотова на эту роль плохо объясним, хотя у него и были связи с оборонной промышленностью – он был членом ГКО и курировал программу производства танков. Наверное поэтому многие сотрудники танковой промышленности впоследствии были вовлечены в программу атомного оружия.

После утверждения Курчатова в должности руководителя лаборатории №2, его начали знакомить с докладами иностранной разведки, пришедшие уже пятнадцать месяцев (с сентября 1941 года).

Курчатов сразу оценил серьёзность, с которой англичане вели свои исследования. Он увидел также, что их программа могла бы стать ориентиром для советских исследований, позволяя избежать многих трудоёмких этапов в создании бомбы. Свои мысли он не преминул изложить в записке Первухину, в которой отметил важность трех областей исследований [34]:

- выделение изотопа U-235 путём диффузии;
- получение цепной реакции в экспериментальном реакторе с загрузкой из естественного урана;
- изучение свойств плутония.

Во второй памятной записке Первухину (от 22 марта 1943 года) Курчатов продолжает обсуждение двух стоявших перед ним проблем: создание реактора и свойства плутония. Заинтересованный возможностью сделать бомбу из плутония, что давало возможность не заниматься трудной проблемой разделения изотопов урана, Курчатов требует, чтобы органы разведки узнали всё, что сделано по этому вопросу в лабораториях и университетах США [32].

Стоявшие перед Курчатовым исследовательские задачи были очень трудными, а времени на них отпущено было мало. Поэтому он предложил создавать вначале экспериментальные прототипы промышленных установок, а не полномасштабные заводы, которые понадобились бы позже. И еще в это время Курчатову крайне была нужна эффективная команда учёных и инженеров для своей лаборатории. Перед тем как их выбрать, он навестил в ноябре 1942 года многих своих коллег. Набор персонала продолжался весь 1943 год, и к 25 апреля 1944 года у него было 74 сотрудника, но только 25 из них были учёными [25].

Чуть ли не самой трудной была проблема получения достаточного количества урана для экспериментального реактора.

Примечание: Захватив Бельгию, Германия получила свыше тысячи тонн уранового концентрата - это приблизительно половина всего мирового запаса. Другая половина - благодаря стараниям правительства Британии и согласованным действиям ее разведки с военной разведкой Франции - была вывезена в США. Этой доли американцам вполне хватило на Манхэттенский проект.

Курчатову могло понадобиться от 50 до 100 тонн урана. Его поиски начались в 1940 году в рамках Урановой комиссии и получили дополнительный импульс в 1942 году по настоянию и при участии академика Вернадского и других советских геологов [35].

Небольшие работы по добыче урана начались на старых урановых рудниках в Ферганской долине и вблизи Ленинабада в Таджикской ССР, но в конце 1944 г. Курчатов написал Берии жалобу на некомпетентность Молотова и сообщил об отчаянной необходимости в уране. Курчатов отметил, что за период более года ещё не были завершены геологические изыскания ленинабадского месторождения. Хотя работы по советскому атомному проекту и начались, их организация на первом этапе, в годы войны, не удовлетворяла Курчатова. 29 сентября 1944 г. он вновь пишет Берии: «В письме т. М.Г. Первухина и моем на Ваше имя мы сообщали о состоянии работ по проблеме урана и их колоссальном развитии за границей <...> Вокруг этой проблемы за границей создана невиданная по масштабу в истории мировой науки концентрация научных и инженерно-технических сил, уже добившихся ценнейших результатов. У нас же, несмотря на большой сдвиг в развитии работ по урану в 1943-1944 году, положение дел остается совершенно неудовлетворительным <...> Зная Вашу исключительно большую занятость, я все же, ввиду исторического значения проблемы урана, решился побеспокоить Вас и просить дать указания о такой организации работ, которая бы соответствовала возможностям и значению нашего Великого Государства в мировой культуре» [33].

Начиная с 1945 года Девятое управление НКВД, помогая Министерству цветной металлургии, начало широкую программу разведки для нахождения дополнительных источников урана в СССР. В 1945 году в Германию была направлена комиссия под руководством Завенягина, которая вернулась со 100 тоннами урана [36].

Пришлось также решать, какой из способов разделения изотопов окажется наилучшим. Курчатов разбил задачу на три части: А.П. Александров исследовал метод термодиффузии; И.К. Кикоин руководил методом газовой диффузии, а Л.А. Арцимович изучал электромагнитный процесс [34].

Столь же важным было решение о том, какой тип реактор следует создавать. В Лаборатории №2 рассматривались три типа реакторов:

- на тяжёлой воде;
- с графитовым замедлителем и газовым охлаждением;
- с графитовым замедлителем и водяным охлаждением.

Курчатов непосредственно руководил исследованиями атомного котла с графитовым замедлителем. А.И. Алиханов исследовал создание котла с использованием тяжёлой воды в качестве замедлителя.

Существовало два варианта бомбы – урановая и плутониевая. И если свойства урана советским физикам были известны, то плутония они никогда не имели. Надо было начинать срочно изучать его свойства. В 1945 году группа Курчатова получает первые микроскопические количества плутония после «обстрела», в течении трёх месяцев, мишени из шестифтористого урана нейтронами от радий-бериллиевого источника. Практически в то же самое время Радиевый институт им. Хлопина начал радиохимический анализ субмикrogramмных количеств плутония полученных на циклотроне, который был возвращён из эвакуации в годы войны и восстановлен. "Весомые" (микrogramмные) количества плутония появились в распоряжении ученых немного позже от более мощного циклотрона в Лаборатории №2 [36].

Особый интерес представляла реальная конструкция бомбы. После ряда убеждений Курчатов добился, чтобы над конструкцией бомбы работал Харитон.

Подводя итоги можно сказать, что советская программа бомбы в период с июля 1940 по июль 1945 года в основном оставалась маломасштабной. Первая фаза, от создания Урановой комиссии в Академии наук в июле 1940 года до немецкого вторжения в июне 1941 года, продемонстрировала ограниченные возможности в организации изучения применимости атомной энергии. С началом войны даже эти небольшие усилия исчезли. В течение следующих восемнадцати месяцев – самих трудных для Советского Союза - лишь несколько учёных продолжали вести агитацию за программу атомной бомбы. Только они и некоторые тревожные разведывательные сообщения о работах западных ученых заставили правительственных чиновников организовать в феврале 1943 года умеренные исследовательские усилия. Эта фаза длилась до 1945 года, после чего всё резко изменилось.

Участие спецслужб

С 1943 года советская внешняя разведка проводила крупномасштабную операцию по проникновению в зарубежные научно-исследовательские центры и на промышленные объекты, которые потенциально могли быть связаны с атомным проектом. Назвали её одним ёмким словом «Энормоз», которое в переводе означало что-то «огромное и чудовищное». К февралю 1945 года папка «Энормоза» стала настолько

впечатляющей, что на документе, который подготовил для Берии недавно назначенный нарком НКГБ Меркулов, тот лично начертал: «Важное. Л. Берия». В этом документе был представлен обзор по развитию атомного проекта в США [20]:

СОВ. СЕКРЕТНО
Экз. № 1.
НК-4

СССР

НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

28 февраля 1945 г.

№1103/М

**НАРОДНОМУ КОМИССАРУ
ВНУТРЕННИХ ДЕЛ
СОЮЗА СССР**
товарищу **БЕРИЯ Л. П.**

НКГБ СССР представляет информацию, полученную агентурным путем о ходе работ по созданию атомной бомбы большой разрушительной силы.

Проведенные силами ведущих научных работников Англии и США исследовательские работы по использованию внутриатомной энергии для создания атомной бомбы показали, что этот вид оружия следует считать практически осуществимым и проблема ее разработки сводится в настоящее время к двум основным задачам:

1. Производство необходимого количества расщепляемых элементов - урана-235 и плутония.
2. Конструктивная разработка приведения в действие бомбы.

В соответствии с этими задачами в США созданы следующие центры:

1. а) Лагерь-1, он же лагерь «Х» - в Вудс Холле, в 35 километрах от г. Ноксвилл, штат Теннесси. Здесь ведется строительство завода производства урана-235. На строительство этого завода ассигновано 2 миллиарда долларов и занято около 130.000 человек. Общее руководство по строительству завода поручено фирме «Келлекс»...

По плану, строительство первой очереди должно быть закончено в 1945 году. Для полного завершения строительства требуется около 3 лет.

б) Лагерь «N» около г. Хэнфорд штат Вашингтон, на реке Колумбия. На установке принадлежащей фирме «Дюпон» здесь производится элемент-94, или плутоний.

2. Лагерь-2, он же «У» - в местечке Лос-Аламос, в 70 километрах к северо-западу от небольшого города Санта Фе, штат Нью-Мексико. Лагерь находится в непосредственном ведении Военного министерства. Здесь проводятся исследовательские и экспериментальные работы над созданием самой бомбы.

Лагерь-2 изолирован от внешнего мира. Он расположен в пустынной местности, на вершине плоской «столовой» горы. На территории лагеря, отгороженной проволокой и находящейся под специальной охраной, проживает около 2200 человек. Для них созданы хорошие бытовые условия, удобные квартиры, площадки для игр, бассейн для плавания, клуб и т. д. Почтовая переписка с внешним миром контролируется. Выезд работников из лагеря разрешается только по специальному разрешению военных властей. Вокруг лагеря имеются несколько полигонов. Ближайший из них - Анкор Ранч, находится в 5 милях от Лос-Аламоса.

Последние исследовательские данные об эффективности атомной бомбы вносят новое представление о масштабах разрушения. По расчетам, энергия атомной бомбы общим весом около 3 тонн будет эквивалентна энергии обычного взрывчатого вещества весом от 2000 до 10000 тонн. Считают, что взрыв атомной бомбы будет сопровождаться не только образованием взрывной волны, но и развитием высокой температуры, а также мощным радиоактивным эффектом, и что в результате этого все живое в радиусе до 1 километра будет уничтожено.

Разрабатываются два способа производства взрыва атомной бомбы:

1. Баллистический и
2. Методом «внутреннего взрыва».

Каких-либо определенных сроков изготовления первой бомбы не имеется, так как до сих пор еще не закончены исследовательские и проектные работы. Предполагается, что для изготовления такой бомбы потребуется минимум один год и максимум 5 лет.

Что же касается бомб несколько меньшей мощности, то сообщается, что уже через несколько недель можно ожидать изготовления одной или двух бомб, для чего американцы уже имеют в наличии необходимое количество активного вещества. Эта бомба не будет столь эффективной, но все же она будет иметь практическое значение как новый вид оружия, намного превышающий существующие на сегодня по своей эффективности. Первый опытный «боевой» взрыв ожидается через 2—3 месяца.

В связи со всей проблемой использования внутриатомной энергии урана в целом вопрос о наличии и мощности месторождений урановой руды в каждой из стран приобретает особо важное значение.

В нашем распоряжении имеются следующие данные по этому вопросу - Главные месторождения урановых руд находятся в Бельгийском Конго, Канаде, Чехословакии, Австралии и на о-ве Мадагаскар.

Канадская руда разрабатывается фирмой «Канадиен Рэдио энд Ураниум Корп» в Порт Хоуп, Онтарио и использовалась как англичанами, так и американцами. Со стороны канадского правительства было намерение национализировать урановые разработки, хотя и в значительной степени уже истощенные.

Кроме того, американцы добились неограниченного контроля над добычей урановых руд в Бельгийском Конго. Позиция англичан в Бельгийском Конго значительно слабее, так как промышленная верхушка этой колонии склоняется в сторону американцев и настроена сепаратистски, высказываясь за выделение в независимое государство.

Месторождения урановой руды в Чехословакии расположены в Судетской области, в окрестностях Иохимшталь на южных склонах Эрцгебирга, в 20 километрах к северу от Карлсбада.

По нашим агентурным сведениям, англичане были якобы намерены заключить соглашение с Чехословацким правительством в Лондоне по вопросу об эксплуатации этих месторождений.

**НАРОДНЫЙ КОМИССАР ГОСУДАРСТВЕННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ СОЮЗА ССР**

(В. МЕРКУЛОВ)

С документами «Энормоза», с соблюдением всех норм секретности, регулярно знакомили Курчатова, который после изучения информации писал по ней отчеты и просил разведчиков произвести дополнительные, «адресные» уточнения по интересующим его вопросам. Вот строчки из этих отчетов [20]:

«Произведенное мной рассмотрение материала показало, что получение его имеет громадное, неоценимое значение для нашего Государства и науки.

С одной стороны, материал показал серьезность и напряженность научно-исследовательской работы в Англии по проблеме урана, с другой - дал возможность получить весьма важные ориентиры для нашего научного исследования, миновать весьма трудоемкие фазы разработки проблемы и узнать о новых научных и технических путях ее разрешения».

«Наиболее ценная часть материалов относится к задаче разделения изотопов<...> Предпочтение метода диффузии методу центрифугирования для наших физиков и химиков явилось неожиданным. У нас была распространена точка зрения, согласно которой возможности метода центрифугирования стоят значительно выше <...> Таким образом, данные материала позволяют, минуя первоначальную стадию, начать у нас в Союзе новое и весьма важное направление разработки проблемы разделения изотопов...»

Сообщение о том, что опыт подтвердил возможность создания реактора с тяжелой водой, в котором «горючим» был бы обычный (без обогащения) уран, буквально огорошило Курчатова. Его волнует что опыты, которые в Англии провели физики Хальбан и Коварский, в СССР повторить невозможно - во всей стране с трудом наберется 2-3 кг тяжелой воды. А Хальбан с Коварским уходят все дальше - они собираются в Америке повторить опыты с еще большими количествами тяжелой воды. И прямо в отчете Курчагов просит Первухина:

«... Поэтому было бы крайне важно выяснить - выезжали ли Хальбан и (или) Коварский из Англии в Америку (в 1941-1942 г.г.) и производили ли они опыты...».

Первухин немедленно среагировал и написал замнаркома НКВД Всеволоду Меркулову:

«При сем направляю записку профессора Курчатова И. В. о материалах по проблеме урана».

Прямо на записке Меркулов начертал: «Лично т. Фитину (начальник разведки НКВД). Дайте задание по поднятым вопросам», а уж Фитин наложил резолюцию: «Лично т. Овакимяну (тогда замначальника иностранного отдела Главного управления госбезопасности НКВД). Дайте задание».

Овакимян поручил это своим подчиненным, и вскоре шифровки с заданием полетели в Лондон и Нью-Йорк.

«В заключении, - давал оценку всей информации Курчагов, - необходимо отметить, что вся совокупность сведений материала указывает на техническую возможность решения всей проблемы урана в значительно более короткий срок, чем это думают наши ученые, не знакомые с ходом работ по этой проблеме за границей.

Естественно, возникает вопрос о том, отражают ли полученные материалы действительный ход научно-исследовательской работы в Англии, а не являются вымыслом, задачей которого явилась бы дезориентация нашей науки. Этот вопрос для нас имеет особенно большое

значение потому, что по многим важным разделам работы (из-за отсутствия технической базы) мы пока не в состоянии произвести проверку данных, изложенных в материале.

На основании внимательного ознакомления с материалом у меня осталось впечатление, что он отражает истинное положение вещей...»

Зав. лаб. Профессор Курчатов
г. Москва 7.03.43.

От информаторов из США было известно, что американцы выбрали конструкцию гетерогенного реактора - то есть котла, в котором графит и уран не смешиваются равномерно, а чередуются в пространственной решетке с определенным шагом.

Рассказывает профессор Головин [20]: «Мы тогда не знали, что Курчатов читает разведанные, и очень удивлялись его необычайным предвидениям. Так, например, он на семинарах буквально подталкивал теоретиков к рассмотрению гетерогенного реактора. Выходило, что он знал ответы на многие вопросы, которые еще и не возникали, пока».

Примечание: Схему гетерогенного реактора советской разведке передал итальянский ученый Бруно Понтекорво, работавший в команде Ферми и завербованный еще в 30-х годах итальянской резидентурой НКВД. После ареста Фукса в Харуэлле - ядерном центре Англии, работавший там Бруно почувствовал усиленное внимание контрразведки и бежал с семьей в СССР, где жил до своей кончины в г. Дубне.

Немецкая «помощь»

К лету 1945 года у Курчатова была достаточно уверенность в том, каким путем следует двигаться и он начал проектировать первый "промышленный" реактор, т.е. реактор для производства плутония. Реакторную площадку сначала называли плутониевым комбинатом (затем комбинатом "Маяк" и химическим комбинатом "Маяк"), и у неё было кодовое название Челябинск-40 (сейчас Челябинск-65).

После окончания войны работа Курчатова получила дополнительный импульс. Поражение нацистской Германии дало возможность привлечь к работе немецких «ядерных» учёных. Вот как это происходило [20]:

«Едва отгремели бои в Берлине, как физики Харитон и Арцимович в форме полковников ГБ с группой советских ученых были уже в Германии. «Делегацию» возглавлял заместитель Бериин Авраамий Завенягин, проинструктированный лично Лаврентием Павловичем. Предстоял розыск ученых, лабораторий, оборудования, запасов сырья и промышленных объектов, входивших в немецкий урановый проект.

Особый интерес представляли: крупнейший теоретик мира, один из создателей квантовой механики Вернер Гейзенберг, открыватель ядерного деления Отто Ган, конструктор электронно-оптических приборов Манфред фон Арденне, нобелевский лауреат, специалист по диффузному разделению изотопов Густав Герц и другие.

Однако Гейзенберг и Ган оказались в американской зоне, где благополучно были арестованы союзниками и доставлены в Англию.

Советской стороне достались - фон Арденне, Герц, знаток металлургии урана Риль, специалист по центрифугам Штенбек и другие, менее значительные фигуры. Немцев как «добровольцев» пригласили в советский урановый проект по их специальностям, для чего в Сухуми, Челябинске-40, Малоярославле-10 и других местах были созданы соответствующие лаборатории <...> В Сухуми, где основали два института по разделению изотопов, которые возглавляли Герц и фон Арденне, немцы разработали и внедрили сверхскоростную центрифугу для разделения изотопов урана. Новая технология позволила СССР сэкономить огромное количество электроэнергии, которой вечно не хватало в стране. Центрифугирование резко сократило себестоимость конечного продукта, значительно повысило производительность выработки стратегического сырья.

Немало сделали «добровольцы» и в области добычи и обогащения урановых руд, химии и металлургии урана и плутония. Случалось, что результаты исследований немецких ученых публиковались в СССР, но за подписями советских «надсмотрщиков», которые успешно готовили таким образом свои личные диссертации.

После окончания работ и некоторого периода «рассекречивания» им разрешили вернуться в Германию <...> Надо сказать, что аналогичным образом в Союзе появились ученые ракетного центра из Пенемюнде, куда ездил Королев, химики, электронщики специалисты по радарам и т. д.

Всех их сначала рассадил по камерам и держали на хлебе и воде. Время от времени хмурые люди из НКВД спрашивали немцев - не хотят ли они котлет и горячего супа, для чего необходимо было их согласие на «добровольную» работу в соответствующих оборонных отраслях. Почти все они «добровольно» согласились <...>

Кроме ученых и специалистов, особый интерес представляли немецкие запасы урана и тория. В Союзе знали, что Германия располагала большой партией конголезской окиси урана. Удалось захватить картотеку «РОГЭЗ» - так называемого общества по промышленному сырью. Трудности состояли в том, что громадная картотека была рассредоточена по ряду городов и деревень. К тому же в ней отмечалось только количество окиси урана и номера вагонов с датами перевозки. Харитон с Кикоиным порасспросили благожелательно настроенных немецких

коммунистов, и они дали ценную наводку - как и где искать... В итоге, ее обнаружили в местечке Нейштадт-Глеве. Ярко-желтая окись в строительных бочках хранилась на территории кожевенного завода, из нее делали краску и красили забор. На одной из бочек была карточка с надписью U_3O_8 . Харитон схватился за голову, когда увидел радиоактивные заборы. Окись урана в количестве более 100 тонн срочно вывезли в СССР, где она пошла в первый реактор. Курчатов потом сказал Харитону что эта сотня тонн позволила примерно на год сократить срок пуска реактора и, следовательно, приблизить кульминационный момент - взрыв первой бомбы».

Начало ускорения

Ефим Павлович Славский, которому пришлось позднее руководить советской ядерной программой на уровне министра с 1957 г. по 1986 г., был введен в программу для контроля за производством чистого графита, который требовался для экспериментов Курчатова с ядерным котлом. Славский был однокурсником заместителя Берии Завенягина по горной академии и в то время являлся заместителем руководителя магниевой, алюминиевой и электронной промышленности. В итоге Славский был поставлен на руководство теми сторонами начальной программы бомбы, которые были связаны с извлечением металла из руды и его обработкой.

П. Я. Антропов — геолог и металлург, во время войны стал заместителем Ванникова, ответственным за поиск и добычу урана.

Ко времени Потсдамской конференции, которая началась 17 июля 1945 года на следующий день после испытания первой американской бомбы «Троица», Советский Союз вёл серьёзный, хотя и небольшой проект атомной бомбы. И когда президент США Трумэн 24 июля мимоходом упомянул Сталину после одного из заседаний, что Соединённые Штаты имеют «новое оружие с необычной разрушительной силой» - тот принял это известие спокойно. Во-первых, о нем заранее сообщала агентура, и во-вторых, он знал о работах курчатовской группы. Но после атомной бомбардировки японских городов Хиросима и Нагасаки в августе 1945 года Сталин понял, что США не остановятся от практического применения ядерного оружия и против СССР.

Курчатовская группа в Лаборатории №2 узнала об успешном испытании первой американской атомной бомбы в июле 1945 года, но это ещё не перевело советскую программу на полные обороты.



В это же время (12 августа 1945 г.) в виде книги был издан знаменитый отчет Г. Д. Смита "Атомная энергия для военных целей", который вскоре оказался доступен нашим специалистам и превратился в их настольную книгу. К тому же, как сравнительно недавно стало известно отечественным исследователям, руководители советского атомного проекта благодаря разведке, особенно информации, полученной от К. Фукса, уже в 1945 году располагали весьма подробным описанием американской плутониевой бомбы, испытанной в июле 1945 года.

17 или 18 августа 1945 года Сталин вызвал в Кремль наркома вооружений Бориса Ванникова и его заместителей. Там уже был Курчатов. "Одна лишь просьба к вам, товарищи – сказал Сталин – дайте нам атомное оружие как можно скорее. Вы знаете, что Хиросима потрясла весь мир. Нарушен баланс сил. Дайте бомбу – это избавит нас от большой опасности».

Все приглашенные к Сталину понимали, что в мировой политике проявился новый военный фактор. Была нужна срочная программа, чтобы покончить с опасной ситуацией, когда в мире только одно государство - США - имело оружие нового поколения. С этого времени атомный проект стал делом первостепенной государственной важности.

Двадцатого августа 1945 года ГКО принял постановление № 9887 об организации Специального комитета (Спецкома) для решения ядерной проблемы (ниже приводится его неполный текст, из [20]).

Спецкомитетом стал руководить Берия, перенявший контроль над атомной программой у Молотова. Роль Берии в хорошей организации работ по программе оказалась решающей. Кроме того, благодаря контролю над ГУЛАГом Берия смог обеспечить неограниченное количество рабочей силы из контингента заключённых для крупномасштабного сооружения площадок комплекса.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ОБОРОНЫ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ № ГОКО – 9887сс/оп
от 20 августа 1945 г. Москва, Кремль.

О Специальном Комитете при ГОКО

1. Образовать при ГОКО Специальный Комитет в составе т.т.:

1. БЕРИЯ Л.П. председатель;
2. МАЛЕНКОВ Г. М.
3. ВОЗНЕСЕНСКИЙ Н.А.
4. ВАННИКОВ Б.Л.
5. ЗАВЕНЯГИН А.П.
6. КУРЧАТОВ И.В.
7. КАПИЦА П.Л.
8. МАХНЕВ В.А.
9. ПЕРВУХИН М.Г.

2. Возложить на Специальный Комитет при ГОКО руководство всеми работами по использованию внутриатомной энергии урана:
развитие научно-исследовательских работ в этой области;
широкое развертывание геологических разведок, создание сырьевой базы СССР по добыче урана, а также использование урановых месторождений за пределами СССР (в Болгарии, Чехословакии и др. странах);

организацию промышленности по переработке урана, производству специального оборудования и материалов, связанных с использованием внутриатомной энергии;
а также строительство атомно-энергетических установок и разработку производства атомной бомбы;

Работы, выполняемые другими наркоматами и ведомствами для него, контролируются Специальным Комитетом при ГОКО.

Никакие организации, учреждения и лица без особого разрешения ГОКО не имеют права вмешиваться в административно-хозяйственную и оперативную деятельность Первого Главного Управления, его предприятий и учреждений или требовать справок о его работе или работах, выполняемых по заказам Первого Главного Управления. Вся отчетность по указанным работам направляется только Специальному Комитету при ГОКО.

12. Поручить Специальному Комитету в 10-дневный срок внести на утверждение Председателю ГОКО предложения о передаче Первому Главному Управлению при СНК СССР необходимых для его работы научных, конструкторских, проектных, строительных организаций и промышленных предприятий, а также утвердить структуру, штаты и оклады работников аппарата Комитета и Первого Главного Управления при СНК СССР.

13. Поручить тов. Берия принять меры к организации закордонной разведывательной работы по получению более полной технической и экономической информации об урановой промышленности и атомных бомбах, возложив на него руководство всей разведывательной работой в этой области, проводимой органами разведки (НКГБ, РУКА и др.).



ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО
КОМИТЕТА ОБОРОНЫ

И. СТАЛИН

Послано т. Берия, Молотову, Вознесенскому, Маленкову, Микояну - все:

Борисову - 8,10; Звереву, Голеву - 9;

Мешику, Абакумову, Антропову, Касаткину - 10;

Первухину - 1,10; Меркулову, Кузнецову (РУКА)- 13;

Чадаеву - 4,9,10,11.

В состав Специального комитета входили Технический совет, организованный 27 августа 1945 г., и Инженерно-технический совет, организованный 10 декабря 1945 г.

Руководство атомной программой и её координацию осуществляло новое межведомственное образование - Первое главное управление (ПГУ) Совета Министров СССР, которое было организовано 29 августа 1945 года и которым поставили руководить Ванникова.

Борис Львович Ванников, нарком вооружений, перед самой войной был арестован. Следователь склонял его к признанию, что он должен был занять пост министра обороны в будущем оккупационном правительстве.

Ванников соглашался и подписывал все бумаги. В ожидании приговора и казни прошло несколько месяцев.

Тем временем крупные поражения в начале войны заставили Сталина пересмотреть некоторые принципы своей кадровой политики, и он вспомнил о Ванникове.

Место наркома вооружений было уже занято Устиновым, поэтому Сталин предложил Ванникову место наркома боеприпасов. Тот согласился при условии, что ему выдадут расписку - гарантию от будущих арестов и пыток. И Сталин написал: «Я, И.В. Сталин, знаю товарища Ванникова как стойкого большевика, который ни в чем плохом заподозрен не может быть». Из всех встреч со Сталиным Ванникову запомнились именно эта и еще одна - в августе 1945 года.

Тогда его тоже вызвали в кабинет, но, правда, не из кулуара [20]: «Это был для меня поистине урожайный назначением день, - вспоминал потом Ванников, - сразу три должности в добавку к основной. Итак, в продолжение пары часов я к должности наркома боеприпасов получил звание заместителя председателя Спецкомитета по атомной энергии, председателя Ученого Совета по атомной энергии, и нечто вроде звания наркома по атомной энергии...».

ПГУ будет руководить программой бомбы с 1945 г. до 1953 г. По постановлению Совета Министров 9 апреля 1946 г. ПГУ получило права, сравнимые с правами Министерства обороны по получению материалов и координации межведомственной деятельности. Были назначены семь заместителей Ванникова, в том числе Завенягин, П.Я. Антропов, Е.П. Славский, Н.А. Борисов, В.С. Емельянов и А.Н. Комаровский. В конце 1947 года Первухин был назначен Первым заместителем руководителя ПГУ, а в 1949 году на эту должность назначили Славского.

В апреле 1946 года Инженерно-технический совет Спецкома был преобразован в Научно-технический совет (НТС) Первого главного управления. НТС сыграл важную роль в обеспечении научной экспертизы; в 40-х годах им руководили Ванников (1946 г.), Первухин (1947-49 гг.) и, с 1949 года, Курчатов. На уровне Политбюро окончательный контроль за ядерной программой оставался за Берией, а ПГУ отчитывалось непосредственно перед Политбюро [34]. Главным помощником Берии в надзоре за программой был его заместитель - генерал-полковник НКВД Авраамий Завенягин, который одновременно служил заместителем и у Берии, и у Ванникова. По образованию Завенягин был металлургом, и его роль в советской программе была в чём-то аналогична роли генерала Лесли Гровса в американском проекте "Манхеттен". Сахаров называет его "жестким, решительным, чрезвычайно инициативным начальником... человеком большого ума и вполне сталинистских убеждений" [37].

Завенягин шефствовал в ПГУ над строительством, курировал разработку и добычу урановых руд, а также их переработку. В НКВД он, как замнаркома, ведал строительством.

Итак, 20 августа 1945 года состоялось постановление правительства об организации атомной промышленности и ее руководящих органов. Но до создания первой бомбы было еще очень далеко. Не хватало сырья, не было промышленной базы и индустриальных технологий для её изготовления и испытания. Как рассказывал на втором международном симпозиуме ИСАП-99 (г. Лаксенбург, Австрия) Л. Рябев: «Сталин очень плотно следил за всем, и на многих документах (атомного проекта) есть его пометки. Стилль был крайне жесткий. Энтузиазм работал рука об руку со страхом. Славский сказал как-то Рябеву, что за время ожидания в приемной у Берии все, что ниже пояса, становилось мокрым. Но дело двигалось гигантскими темпами: в 1946 году на урановых рудниках у нас работало 4,2 тыс. человек, а в 1950-м – 224 тысячи».

Роль Лаврентия Берии

Берия всегда считал, что лишь НКВД в состоянии «вытянуть» атомную проблему. О работе Берии рассказывает академик Харитон [20, стр.146]: «Берия, надо сказать, действовал с размахом, энергично, напористо. Часто выезжал на объекты, разбирался на месте, и все задуманное обязательно доводилось до конца.

Никогда не стеснявшийся нахамить и оскорбить человека, Берия был с нами терпим и, трудно даже сказать, крайне вежлив. Если интересы дела требовали пойти на конфликт с какими-либо идеологическими моментами, он не задумываясь шел на такой конфликт. Если бы нашим куратором был Молотов, таких бы впечатляющих успехов, конечно, не было бы».

С ним согласен и профессор Головин: «Берия был прекрасным организатором - энергичным и въедливым. Если он, например, брал на ночь бумаги, то к утру документы возвращались с резонными замечаниями и дельными предложениями. Он хорошо разбирался в людях, все проверял лично, и скрыть от него промахи было невозможно...».

Вот как характеризовал Берию Павел Судоплатов, тогда глава спецотдела "С" НКВД-МВД СССР [38]: "Я узнал что Берия, как заместитель председателя Государственного комитета обороны в годы войны, отвечал не только за деятельность спецслужб, но и за производство вооружения и боеприпасов, работу топливно-энергетического комплекса <...> Участие в заседаниях под председательством Берии открыло новый, неизвестный мне мир. Я знал, что разведка имела важное значение во внешней политике, обеспечении безопасности страны, но не меньшее

значение имело восстановление народного хозяйства и создание атомной бомбы. До сих пор я вспоминаю наших талантливых организаторов промышленности и директоров заводов <...> Выработка этих решений оказалась гораздо интереснее, чем руководство агентурной сетью в мирное время. Хозяйственная деятельность позволяла людям проявлять таланты и способности в решении таких проблем, как преодоление нехватки ресурсов, срывы поставок оборудования и материалов. Организовать слаженную работу многих отраслей промышленности для реализации атомной программы было делом не менее сложным, чем успешное проведение разведывательно-диверсионных операций в годы войны.

Берия, грубый и жестокий в обращении с подчиненными, мог быть внимательным, учтивым и оказывать каждодневную поддержку людям, занятым важной работой, защищал этих людей от интриг органов НКВД или же партийных инстанций. Он всегда предупреждал руководителей предприятий о личной ответственности за неукоснительное выполнение задания, и у него была уникальная способность внушать людям как чувство страха, так и воодушевлять на работу.

<...> Мне кажется, что сначала у людей превалировал страх. Но постепенно у работавших с ним несколько лет чувство страха исчезало, и приходила уверенность, что Берия будет поддерживать их, если они успешно выполняют важнейшие народнохозяйственные задачи. Берия часто поощрял в интересах дела свободу действий крупных хозяйственников в решении сложных вопросов. Мне кажется, что он взял эти качества у Сталина - жесткий контроль, исключительно высокая требовательность и вместе с тем умение создать атмосферу уверенности у руководителя, что в случае успешного выполнения поставленной задачи поддержка ему обеспечена".

Не все так хорошо отзывались о Берии. Явную несовместимость с ним проявил академик Капица.

Петр Леонидович Капица - человек независимых взглядов, не боявшийся войти в острый конфликт даже с Берией, 3 октября 1945 г., т. е. уже через полтора месяца после создания Специального комитета и Ученого совета, обратился с личным письмом к Сталину [39]. В нем он, в частности, написал - «товарища Берия мало заботит репутация наших ученых (твое, дескать, дело - изобретать, исследовать, а зачем тебе репутация). Теперь, столкнувшись с тов. Берия по Особому Комитету, я особенно ясно почувствовал недопустимость его отношения к ученым». И далее: «...уже пора товарищам типа тов. Берия начинать учиться уважению к ученым. Все это заставляет меня ясно почувствовать, что пока

еще не настало время в нашей стране для тесного и плодотворного сотрудничества политических сил с учеными».

25 ноября 1945 года П.Л. Капица написал Сталину о своей настоятельной просьбе освободить его «от участия в Особом Комитете и Техническом Совете». В своем письме он мотивировал просьбу тем, что «товарищи Берия, Маленков, Вознесенский ведут себя в Особом Комитете как сверхчеловеки. В особенности тов. Берия <...> У тов. Берия основная слабость в том, что дирижер должен не только махать палочкой, но и понимать партитуру. С этим у Берия слабо <...> Товарищ Ванников и другие из Техсовета мне напоминают того гражданина из анекдота, который, не веря врачам, пил в Ессентуках все минеральные воды подряд в надежде, что одна из них поможет». Капица в этом письме утверждал: «В организации работы по атомной бомбе, мне кажется, есть много ненормального. Во всяком случае, то, что делается сейчас, не есть кратчайший и наиболее дешевый путь к ее созданию <...> Но если стремиться к быстрому успеху, то всегда путь к победе будет связан с риском и с концентрацией удара главных сил по весьма ограниченному и хорошо выбранному направлению. По этим вопросам у меня нет согласия с товарищами... Единственный путь тут - единоличное решение, как у главнокомандующего, и более узкий военный совет».

Сталин 4 апреля 1946 г. сообщил Петру Леонидовичу [39]: «Тов. Капица! Все Ваши письма получил. В письмах много поучительного – думаю как-нибудь встретиться с Вами и побеседовать о них...».

Однако Сталин и Капица так никогда и не встретились. Уже 21 декабря 1945 г. Капица был освобожден от работы в Спецкомитете и Техническом совете.

Могло быть и хуже. Берия не оставлял без внимания критику в свой адрес, но в то же время он понимал, что арест Капицы не в его деловых интересах. Вся работа советской разведки по атомной бомбе была основана на добровольном сотрудничестве с некоторыми американскими и британскими учеными и была результатом их очень доброжелательного отношения к СССР, к своим русским коллегам-ученым и персонально к Сталину. Арест Капицы, имевшего огромный моральный и научный авторитет среди физиков всего мира, мог дискредитировать советское руководство и отразиться на эффективности разведки. К тому же Сталин прекрасно знал, что Берия не ангел и что критика Капицы в его адрес вполне объективна.

Казалось, что рискованная критика Берии осталась без особых последствий. Но неожиданно 17 августа 1946 года Сталин подписал решение Совета Министров об освобождении П.Л. Капицы со всех государственных и научных постов. Директором Института физических

проблем, созданного Капицей, был назначен сотрудник Курчатова А.П. Александров, будущий Президент Академии наук СССР и «научный отец» реактора РБМК, взорвавшегося на Чернобыльской АЭС.

Петра Леонидовича выселили из коттеджа, который находился на территории института, и ему с семейством пришлось переехать на дачу в Подмоскowie, на Николину Гору. Кроме того, его лишили возможности общаться со своими коллегами. Тем не менее, будучи человеком активным он сумел оборудовать на даче небольшую лабораторию и продолжал заниматься научными исследованиями.

Академик Капица и бомба

Опала Капицы продолжалась почти 9 лет и закончилась лишь после того, как все основные проблемы в разработке ядерного и термоядерного оружия были решены. Через два года после смерти Сталина, в 1955 году, он был восстановлен на посту директора Института физических проблем и пребывал в этой должности до конца жизни. Капица смог вернуться к своим традиционным исследованиям, и его открытия были вскоре удостоены Нобелевской премии.

Сегодня многие спорят о том, работал ли Капица над вопросами ядерного оружия. Но спорить тут не о чем. Он лично успел, и не раз, сказать об этом. В том числе и публично. В статье “Задача всего передового человечества (Полемика с Бертраном Расселом)”, которая была опубликована журналом “Новое время” (№ 39. стр. 10) в 1956 году, он сказал: “Мне, как ученому, не работающему ни в области ядерной физики, ни в области ее применения (хотя часто в иностранной прессе совершенно неправильно такого рода деятельность мне приписывается), также хотелось бы внести свой вклад в решение проблемы предотвращения атомной войны”. И он свой вклад внес – еще в октябре 1941 г. он привлек всеобщее внимание, выступив с предупреждением о возможности создания атомной бомбы [9]. Наверное, он был первым из физиков, кто публично сделал подобное заявление. Капица отрицал свое участие в работах по созданию как атомной, так и водородной бомб. Имеются вполне убедительные данные, подтверждающие его заявления.

Разработка атомного оружия стала делом молодых физиков. Старшее поколение ученых, воспитанное на том, что наука должна приносить лишь блага человечеству, попыталось сразу же устраниваться от реального воплощения “атомного проекта”. Отказываться публично было опасно, и седовласые академики это хорошо понимали. Они не хотели подписывать себе приговор. Десятки неуступчивых перед доводами власти ученых на их глазах бесследно исчезали из стен институтских аудиторий,

лабораторий, да и вообще из жизни. Наверное, по этой причине известный в мире физик П.Л. Капица, вначале взявшийся было за новое дело, вдруг «легкомысленно» и опасно поссорился с Берией, что привело его к отстранению от научной работы вообще.

В конце концов, к этим работам стали привлекать талантливых молодых ученых, кощунственно разместив их научную базу в старом духовном центре России - Саровском монастыре, в 375 км от Москвы. Ранее в него тысячами тянулись люди, чтобы поклониться мощам почитаемого святого старца Серафима Саровского, а теперь в монастыре разместили первые лаборатории Ю.Б. Харитона и переведенных к нему из Лаборатории № 2 научных сотрудников: Г.Н. Флерова, В.А. Давиденко, Д.П. Ширшова, В.А. Александровича и других. Здесь, в сверхсекретном КБ-11, сосредоточили все научные и конструкторские задачи по «атомному проекту».

Включение стимулов

Вернемся к работам над бомбой. Со дня встречи Сталина с Курчатовым 25 января 1946 года, до пуска первого опытного уран-графитового реактора оставалось ровно 11 месяцев. До взрыва первой советской атомной бомбы 29 августа 1949 года оставалось еще долгих и трудных 3 года и 7 месяцев.

Для стимулирования работ по созданию атомной бомбы, в полном соответствии с договоренностями Сталина и Курчатова достигнутыми во время их встречи 25.01.46, было издано секретное Постановление Совета Министров СССР (дается в редакции [28. стр. 421–428] от 21 марта 1946 года):

Постановление СМ СССР

«О премиях за научные открытия и технические достижения в области использования атомной энергии и за работы в области космического излучения, способствующие решению этой проблемы».

Совет Министров установил пять премий для поощрения научных и инженерно-технических работников.

«Первая премия присуждается <...>:

- за разработку проверенного и принятого к промышленному применению метода получения плутония;
- за разработку проверенного и принятого к промышленному применению метода выделения урана-235;

- за разработку проверенного и принятого к промышленному применению метода получения урана-233;
- за разработку проверенного и принятого к промышленному применению метода использования внутриатомной энергии;
- за разработку проверенного способа защиты от атомных бомб, за важнейшее открытие в области атомного ядра и космического излучения <...>;
- за создание конструкции новой мощной установки для искусственного получения потоков частиц высокой энергии <...>.

Руководитель работы, удостоенный первой премии:

- получает денежную премию в размере одного миллиона рублей;
- представляется Советом Министров Союза ССР к высшей степени отличия в области хозяйственного и культурного строительства – званию Героя Социалистического Труда;
- получает звание “Лауреат Сталинской премии” первой степени;
- получает за счет государства в собственность <...> дом-особняк и дачу с обстановкой, а также легковую машину;
- получает право на заграничные научные командировки за счет государства через каждые три года сроком от 3 до 6 месяцев;
- получает двойной оклад жалованья на все время работы в данной области;
- получает право обучения своих детей в любых учебных заведениях СССР за счет государства;
- получает право (пожизненно для себя, жены и до совершеннолетия, для детей) бесплатного проезда в пределах СССР железнодорожным, водным и воздушным транспортом <...>».

Нечего и говорить, какое впечатление оно произвело на ученых, частная жизнь большинства из которых была очень плохо устроена. Впрочем, так жили в СССР в то время почти все.

Заслуги разведчиков и агентов

Вопросы о роли шпионажа в создании советской бомбы обсуждаются, на западе и у нас, в течении более чем пятидесяти лет. Обсуждение этой темы началось после того, как в 1946 году были раскрыты первые «советские» шпионы. Эти дискуссии усилились после арестов Клауса Фукса и супругов Розенбергов в 1950 году. В последние годы эти дискуссии стали двусторонними (США и Россия), что позволило начать взаимный процесс пересмотра первоначальных оценок работы

разведчиков и агентов в создании советской атомной бомбы. У кого больше заслуг в создании бомбы – у советских учёных или у советских разведчиков? Сколько времени сэкономили советские учёные, следуя по стопам американских коллег?

По вполне очевидным причинам, в период холодной войны позиция советских комментаторов работ по созданию бомбы состояла в том, чтобы свести к минимуму вклад разведки в эту работу. Вторым нюансом заключается в том, что размах деятельности советской разведки оказался намного шире, чем считали вначале. Похоже, что в течение предстоящих лет станут известными ещё многие «атомные» шпионы.

Первыми объективными работами по истории создания советского ядерного оружия, с прояснением роли разведки, можно считать книги появившиеся в 1994 году и позднее:

- С. Пестов, «Бомба. Тайны и страсти атомной преисподней» [20];
- Дэвид Холловэй, «Сталин и бомба» [25];
- Т.Б. Кохрэн, Р.С. Норрис, О.А. Бухарин. «Создание русской бомбы. От Сталина до Ельцина» [34];
- И. Кузнецова, «История Советского атомного проекта. Документы, воспоминания, исследования» [31],
- П.А. Судоплатов, «Спецоперации. Лубянка и Кремль 1930-1950 годы» [38] и другие.

После их появления первыми возмутились ученые мужи. Прежде всего, они «наехали» на Станислава Пестова, описавшего роль советской разведки в добыче секретов атомной бомбы и представившего в книге результаты своих исследований по вкладу ученых в разработку атомной бомбы. Основными тезисами разгневанных ученых были следующие [20]:

– «мы днём и ночью напрягались, подвергали риску здоровье и жизнь, а вы на разведку киваете, она-де все готовенькое предоставила - чертежи, технологию и формулы. За что же нас трижды Героями назначили, дачи и автомашины подарили?»

Далее С. Пестов так описывает события: «Экс-президент АН СССР Александров, отвечая на прямой вопрос в «Известиях» - была ли помощь от разведки? - даже поморщился: «Было, кажется, что-то. Но это не имело никакого значения».

Однако тут уж возмутились разведчики. Они в гораздо большей степени рисковали жизнью, их агентов сажали в тюрьму и на электрический стул, а тут на тебе - «не имело никакого значения». И, несмотря на суперсекретность атомной тематики, на божий свет стала появляться информация о том, что Курчатов не только читал донесения разведки, но и ставил перед ней задачи - выяснить то-то и то-то, предоставить такие-то и такие-то данные.

Ну ладно, нехотя согласились мужи, пусть Курчатов, да Харитон, да Алиханов, да Сахаров, да еще кто-то там, пользовались заграничной информацией. Но мы-то, рядовые, того не ведали, а серое вещество своего мозга расходовали старательно - изобретали, конструировали, высчитывали <...> И начала наука тянуть одеяло в свою сторону, а разведка - в свою. Пока не обнаружилось, что и те, и другие в корне неправы...».

Так как же все было? Вот как рассказывает о тех событиях Судоплатов П.А. [38]: - «В 1943 году всемирно **известный физик Нильс Бор**, бежавший из оккупированной немцами Дании в Швецию, **попросил находившихся там видных ученых Елизавету Мейтнер и Альфвена проинформировать советских представителей и ученых, в частности Капицу, о том, что его посетил немецкий физик Гейзенберг и сообщил: в Германии обсуждается вопрос о создании атомного оружия. Гейзенберг предложил международному научному сообществу отказаться от создания этого оружия, несмотря на нажим правительств** (выделено автором, как подтверждение инициативы Гейзенберга). Не помню, Мейтнер или Альфвен встретились в Гетеборге с корреспондентом ТАСС и сотрудником нашей разведки Косым и сообщили ему, что Бор озабочен возможным созданием атомного оружия в гитлеровской Германии. Аналогичную информацию от Бора, еще до его бегства из Дании, получила английская разведка...

Информация по атомной бомбе, поступившая из США и Англии, совпадала. Она подтвердилась, когда мы получили сообщение о возможности создания атомной бомбы со слов видного физика-ядерщика Елизаветы Мейтнер. Мейтнер была в поле зрения нашей разведки с тех пор, когда в 1938 году встал вопрос о возможности ее приезда в Советский Союз для работы. Потом ей пришлось бежать из фашистской Германии в Швецию, где Нильс Бор помог ей устроиться на работу в Физический институт Академии наук. Агентов-женщин, вышедших на Мейтнер, инструктировала по указанию Берии заместитель резидента НКВД в Стокгольме Зоя Рыбкина.

В марте 1942 года Берия направил Сталину всю информацию, поступившую из США, Англии и Скандинавии. В письме он указывал, что в Америке и Англии ведутся научные работы по созданию атомного оружия.

В феврале 1943 года, когда британские спецслужбы провели диверсионную операцию в Беморке (Норвегия) где был завод тяжелой воды необходимой для атомного реактора, Сталин поверил, что атомный проект приобретает реальное содержание. О подробностях диверсии нам сообщили наши источники в Норвегии, Филби и кембриджская группа из

Лондона. Я не придавал особого значения этим сообщениям, потому что ущерб от нее показался мне незначительным, и был удивлен, когда Берия приказал мне взять на заметку эту операцию. Его, естественно, насторожило, что, несмотря на имевшуюся договоренность с англичанами о совместном использовании наших агентурных групп в Скандинавии, Западной Европе и Афганистане для проведения крупных операций по диверсиям и саботажу, англичане не просили нас о поддержке своего рейда в Беморке. Это говорило о том, что диверсионной операции в Норвегии англичане придавали особое значение.

До начала 1943 года у нас никаких практических работ в области создания атомной бомбы не велось. Еще до нападения немцев Государственная комиссия по военно-промышленным исследованиям отклонила предложения молодых физиков-ядерщиков Института физико-технических исследований в Харькове и немецкого ученого эмигранта Ланге начать работы по созданию сверхмощного взрывного устройства. Предложение было направлено в отдел изобретений Наркомата обороны, но его сочли преждевременным и не поддержали.

В марте 1942 года Берия предложил Сталину создать при Государственном Комитете Обороны научно-консультативную группу из видных ученых и ответственных работников для координации работ научных организаций по исследованию атомной энергии. Он также просил Сталина разрешить ознакомить наших видных ученых с информацией по атомной проблеме, полученной агентурным путем для ее оценки. Сталин дал согласие и предложил, чтобы независимо друг от друга несколько ученых дали заключение по этому вопросу.

По проблеме создания в ближайшем будущем атомной бомбы высказались, с одной стороны - академик Иоффе и его молодой ученик профессор Курчатов, которых ознакомили с материалами разведки, с другой - академик Капица (которого устно проинформировали о работах по атомной бомбе в США, Англии и Германии).

Иоффе привлекли к исследованиям по атомной энергии по совету академика Вернадского. Он был известен западным ученым, поскольку в 20-30-е годы совершил ознакомительные поездки в лаборатории Западной Европы и США <...> Иоффе оценил громадную важность информации об атомных исследованиях в Америке и поддержал необходимость начала работ по созданию советской атомной бомбы <...>

Капица считал, что проблема создания атомной бомбы бросает вызов современной физике и ее решение возможно только совместными усилиями наших ученых и ученых США и Англии, где проводятся фундаментальные исследования по атомной энергии.

Мне рассказывали, что в октябре 1942 года Сталин на своей даче в Кунцево принял только Вернадского и Иоффе. **Вернадский, ссылаясь на**

неформальную договоренность крупнейших физиков мира о совместной работе, предложил Сталину обратиться к Нильсу Бору и другим ученым, эмигрировавшим в США, а также к американскому и английскому правительствам с просьбой поделиться с нами информацией, и вместе проводить работы по атомной энергии (*выделено автором – вот и Вернадский говорит о существовании неформальной договоренности физиков, что косвенно подтверждает правдивость слов Гейзенберга*). На это Сталин ответил, что ученые политически наивны, если думают, что западные правительства предоставят нам информацию по оружию, которое даст возможность в будущем господствовать над миром. Однако Сталин согласился, что официальный зондажный подход к западным специалистам от имени наших ученых может оказаться полезным.

После этой встречи, как мне позднее рассказывал Ванников, нарком боеприпасов и один из руководителей атомной программы, впервые руководство страны окончательно убедилось в реальной возможности создания атомного оружия. Сталин так был заворожен мощным разрушительным потенциалом атомной бомбы, что в конце октября 1942 года предложил дать кодовое название плану нашего контрнаступления под Сталинградом - операция "Уран". Во всех идеях и предложениях у него всегда присутствовал этот внутренний мотив, непонятный собеседникам.

На основе информации из Лондона, от источника в концерне "Имperiал кемикал индастриз", который играл важную роль в английском проекте "Трубный сплав", Сталин приказал Первухину, наркому химической промышленности, оказать самую серьезную поддержку ученым в работе по созданию атомного оружия.

Прошел год. Капица, проинформированный НКВД в 1943 году о начале работ в США и Германии над атомным оружием, несколько раз обращался к Сталину и Берии с предложениями пригласить Бора, чтобы тот возглавил нашу атомную программу. По согласовании с Молотовым он написал Бору письмо, в котором просил приехать его в Советский Союз, где ему гарантировались самые лучшие условия для работы. Когда Бор находился в Англии, его пригласили в советское посольство, где он встретился с резидентом НКВД Горским, действовавшим под прикрытием должности советника посольства, но в ходе беседы Бор избегал обсуждать вопросы атомных исследований.

В конце января 1943 года была получена информация от Семенова ("Твен"), что в декабре 1942 года в Чикаго Ферми осуществил первую цепную ядерную реакцию. Наш источник, молодой Понтекорво, сообщил об успехе Ферми условной фразой: "Итальянский мореплаватель достиг Нового Света". Однако эта информация носила самый общий характер, и

спустя несколько месяцев Курчатов запросил дополнительные материалы о первой ядерной реакции.

В это же время Барковский передал из Лондона закрытые научные труды западных ученых по атомной энергии за 1940-1942 годы. Эти первые научные материалы подтвердили, что западные ученые достигли большого прогресса в создании атомной бомбы.

Таким образом, мы располагали не только устными сообщениями, но и протоколами обсуждения на заседаниях английского военного кабинета перспектив использования атомной энергии для создания сверхмощного оружия».

Воспоминания отставного разведчика хорошо дополняют хронологические материалы о работе Внешней разведки России в сороковых годах 20-го века [40]:

1941 год

Создано 1-е управление НКГБ СССР (внешняя разведка).

1942 год

Проведена реорганизация разведорганов: 1-е управление НКВД (разведка) разделено на 4-е (разведывательно-диверсионная работа против Германии и Японии), которое возглавил Павел Судоплатов, и 1-е (разведка во всех остальных регионах) под руководством Павла Фитина.

1944 год

В НКВД создана группа "С" под руководством Павла Судоплатова, отвечавшая за сбор информации о создании атомного оружия. В ходе работы в США и Великобритании разведкой было получено 286 секретных научных документов и закрытых публикаций по данной тематике. Среди источников информации были известные физики Альберт Эйнштейн, Якоб Роберт Оппенгеймер, Энрико Ферми, Лео Сцилард, Бруно Понтекорво, Нильс Бор.

1945 год

Советская резидентура в США смогла получить описание конструкции атомной бомбы. В марте группа "С" направила Берии доклад о создании атомного оружия в США. 6 ноября физик Нильс Бор встретился с сотрудником советской разведки Яковом Терлецким, который передал ему

подготовленные Курчатовым вопросы по технологии создания атомного оружия.

Глава 8

РОЛЬ ВНЕШНЕЙ РАЗВЕДКИ В СОЗДАНИИ БОМБЫ

Для полноты отражения роли разведки в «атомном проекте» ниже предлагаются фрагменты из материалов, недавно открытых службой Внешней разведки России [41]:

«16 июля 1945 г. в обстановке полной секретности в пустынной местности штата Нью-Мексико, в Аламагордо, США произвели первое в истории испытание атомного оружия <...>

А степень секретности, действительно, была чрезвычайно высокой <...> Для переписки с родственниками, работающими в Лос-Аламосе, письма следовало адресовать в Армию США, почтовый ящик 1663 <...>

Советская внешняя разведка... еще в 1941 г. получила в Лондоне информацию о заседании Уранового комитета и рекомендации Комитета начальников штабов о немедленном начале работ по созданию атомного оружия.

Внешняя разведка информировала Москву и о ведущихся в США работах по "Манхэттенскому проекту". В ноябре 1941 г. Центр получил телеграмму, в которой говорилось о попытках группы американских ученых создать "взрывчатое вещество" огромной силы. Разумеется, речь шла об "урановой бомбе", как первоначально называлось атомное оружие. <...> Сталин уже давно был в курсе работ, которые велись в США и Великобритании по созданию ядерного оружия. Внешняя разведка постоянно его информировала об этом. И когда в августе 1949 года в СССР была взорвана собственная атомная бомба, США и Великобритания, которые считали, что это может произойти не раньше 1955-1957 года, поняли, что американской монополии на ядерное оружие больше не существует».

В последнее время много говорится и пишется о роли внешней разведки в деле создания ядерного оружия в СССР. Для США все ясно: эти коварные русские разведчики просто выкрали атомные секреты у доверчивых янки. Некоторые отставные разведчики, например, П. Судоплатов, готовы приписать все заслуги в создании этого оружия почти исключительно внешней разведке.

Разумеется, и те и другие впадают в крайность. Что касается внешней разведки, то ее заслуга в том, что она своевременно привлекла внимание политического руководства страны к ведущимся на Западе работам по

созданию принципиально нового оружия, и постоянно держала его в курсе событий.

Главные задачи разведки по "Энормозу"

Проблемой расщепления атомного ядра и получения нового источника энергии ученые Германии, Англии, США, Франции и других стран стали всерьез заниматься с 1939 года. Подобные работы велись и в Советском Союзе, однако начавшаяся война и эвакуация научных институтов в Казань эти работы прервали, что неизбежно вызвало отставание в них. Поэтому перед внешней разведкой были поставлены следующие задачи по проблеме ядерного оружия, в дальнейшей оперативной переписке получившей название "Энормоз":

- определить круг стран, ведущих практические работы по созданию атомного оружия,
- информировать Центр о содержании этих работ,
- через свои агентурные возможности приобретать необходимую научно-техническую информацию, способную облегчить создание подобного оружия в СССР.

В начале апреля 1941 г. Центр принял решение о переходе на линейный принцип работы внешней разведки. Это означало, что оперативные работники в резидентурах должны были заниматься не всеми вопросами разведывательной деятельности, а по направлениям - политическая, экономическая, научно-техническая разведка.

В центральном аппарате создали специальное подразделение научно-технической разведки, и вскоре в резидентуры внешней разведки в Скандинавских странах, США и Англии ушла ориентировка, в которой ставилась задача по выявлению всей информации, связанной с проблемой создания "урановой бомбы".

Структура внешней разведки в 1941 - 1949 годах

12 августа 1941 г. была утверждена новая структура Центрального аппарата внешней разведки, объявленная приказом по НКВД. Она включала следующие подразделения:

- Руководство разведывательного управления,
- секретариат,
- Школа особого назначения,
- группы "А", "Б", Отдел X (связь),
- девять линейных отделов (Центрально-европейский, Балканский, Западно-европейский, Скандинавский, Англо-американский,

Дальневосточные (2 отдела), Средневосточный, 9-й отдел, ведавший вопросами совколонии, оперативного учета, въездными и выездными визами).

Научно-техническая разведка входила в состав 5-го Англо-американского отдела в качестве отделения НТР.

Однако в связи с расширением задач, стоящих перед внешней разведкой, в июле 1943 года в Государственном комитете обороны рассматривается вопрос о состоянии разведывательной работы. Было принято решение о разделении функций и направлений деятельности военной разведки (ГРУ ГШ) и 1 Управления НКГБ. Внешней разведке НКГБ отводилась роль головной организации по разведыванию проблем создания атомного оружия. В соответствии с постановлением ГКО, военная разведка обязывалась передать НКГБ агентуру, работающую по проекту "Энормоз".

Отделение НТР было реорганизовано в отдел научно-технической разведки.

В годы Великой Отечественной войны внешнюю разведку НКВД/НКГБ бесценно возглавлял Павел Михайлович Фитин. Его заместителем был Гайк Бадалович Овакимян, ранее работавший в США по линии НТР.

С 1939 по 1942 год начальником отделения научно-технической разведки являлся Леонид Романович Квасников. В 1943 году он был направлен на разведывательную работу в Нью-Йорк, где занимался вопросами научного и военно-технического направления деятельности разведки. Под его руководством были добыты важнейшие материалы по использованию атомной энергии в военных целях, а также информация и образцы техники по вопросам авиации, химии, медицины.

Операции научно-технической разведки

Резидентуры внешней разведки в скандинавских странах получили ориентировку Центра, нацеливающую их на поиск любой информации по проекту "Энормоз", однако наладить получение информации о ведущихся в нацистской Германии работах в области атомной энергии с территории нейтральной Швеции не удалось. А резидентура в Берлине прекратила свое существование с началом войны.

В США Нью-Йоркский резидент Павел Пастельняк, в ответ на запрос Центра отправил 24 ноября 1941 года телеграмму, в которой говорилось, что в Лондон выехали американские профессора Юри, Брагг и Фоулер для работы над взрывчатым веществом огромной силы. Другие сведения на тот период из американских резидентур внешней разведки не поступали, тем более что задача добывания атомных секретов не выделялась в числе приоритетов внешней разведки.

В декабре 1941 года Белый дом принимает решение о выделении крупных средств на создание атомного оружия. К этому времени американские ученые Л. Сциллард, А. Эйнштейн, Р. Оппенгеймер и другие накопили множество данных о реальной возможности создания принципиально нового оружия. Но резидентуры НКВД в США пока ничего об этом не знали.

Лондонская резидентура оказалась более удачливой. Уже в сентябре 1941 года ей удалось получить первые достоверные материалы о том, что идея создания атомного оружия приобрела в Англии реальные очертания. От агента внешней разведки Дональда Маклина поступили документальные данные о том, что английское правительство серьезно прорабатывает вопрос о создании бомбы невероятной разрушающей силы, основанной на действии атомной энергии.

16 сентября 1941 г. от Маклина поступает информация о том, что британское правительство рассмотрело специальный доклад по созданию в течение двух лет урановой бомбы. Одновременно сообщалось, что летом того же года состоялось заседание Уранового комитета, обсудившего реальность создания атомной бомбы, и что совещание Комитета начальников штабов приняло рекомендацию о немедленном начале работ в этой области. Был создан специальный отдел по руководству работами под наименованием "Директорат Тьюб-Эллойс". Научной работой английских физиков в области атомной энергии руководил специальный Комитет ученых во главе с известным физиком Томпсоном.

Однако, это донесение лондонской резидентуры вызвало недоверие у Л. Берии который предположил, что это может быть дезинформация с целью втягивания СССР в колоссальные расходы, ослабляющие его обороноспособность.

После получения первых информационных сообщений по "Энормозу" из Англии перед научно-технической разведкой возникла задача поиска людей - источников информации, непосредственно работающих над этой проблемой.

В конце 1941 года из Лондона поступает информация о том, что США и Великобритания решили координировать усилия своих ученых в области атомной энергии. Позднее, 20 июня 1942 г., во время переговоров в Вашингтоне Черчилль и Рузвельт приняли решение начать строительство атомных объектов в США, так как в то время Англия подвергалась постоянным бомбардировкам германской авиации.

Информация по "Энормозу", полученная из Лондонской резидентуры, в марте 1942 г. докладывается в виде спецсообщения Сталину. Научно-техническая разведка сообщает о реальности создания атомного оружия и

предлагает образовать при ГКО научно-консультативный совет для координации работ.

22 декабря 1942 г. из Лондона в Москву поступает полученный резидентурой подробный отчет о работах по "Энормозу", которые ведутся как в самой Англии, так и в США. Из полученных документов следовало, что американцы значительно опережали англичан в деле разработки атомной бомбы.

Несмотря на то, что ориентировка Центра была направлена в США еще в 1941 году, добиться ощутимых результатов в разработке ученых и специалистов в области "Энормоза" резидентуре долго не удавалось. Это объяснялось тем, что американские спецслужбы создали вокруг ученых, инженеров, техников и рабочих, сосредоточенных в Лос-Аламосе, прочную стену секретности, которую было непросто преодолеть.

27 мая 1943 года Москва вновь направила в США ориентировку о работе по "Энормозу", указав, в качестве объектов проникновения:

- группу профессора А. Комптона, который руководил всем проектом в исследовательском комитете национальной обороны;
- Колумбийский университет, в лице профессоров Даннинг и Юри,
- Чикагскую группу;
- Калифорнийскую группу;
- фирму "Келлог".

Это задание было поставлено на основе информации, добытой лондонской резидентурой.

В ноябре 1943 г. из Москвы в Нью-Йорк на имя резидента Василия Зарубина была направлена ориентировка, в которой сообщалось, что в США для работы по "Энормозу" выехал ряд ведущих ученых из Англии, в том числе Клаус Фукс, немецкий эмигрант, член Компартии Германии. Ранее он занимался исследованиями в области быстрых нейтронов в Бирмингемском университете и был завербован разведкой ГРУ.

Во время прежней работы с военной разведкой К. Фукс смог передать советской стороне ряд расчетов по расщеплению ядра и созданию атомной бомбы. Эти материалы получили высокую оценку Уполномоченного ГКО по науке. Всего от К. Фукса в 1941-1943 годах было получено 7 весьма ценных материалов.

В работе с К. Фуксом Центр предложил использовать агента-связника, чтобы разведчики не вступали с ним в прямой контакт.

5 февраля 1944 года в Нью-Йорке состоялась встреча агента-связника Гарри Голда с К. Фуксом, а 25 февраля он передал копии своих теоретических работ по "Энормозу". Во время пребывания К. Фукса в США его работой на советскую внешнюю разведку руководили Семен

Семенов, а затем Анатолий Яцков, о чем ученый, естественно, не догадывался.

15 июня 1944 года состоялась последняя встреча агента-связника с Клаусом Фуксом в США перед его отъездом в Англию. Впоследствии, из-за неявки агента-связника на встречу, связь с К. Фуксом в США была утрачена.

Летом 1944 года какой-то неизвестный человек принес в советское генконсульство пакет (на имя посла А.А. Громыко). При вскрытии оказалось, что в нем находятся совершенно секретные материалы по проекту "Энормоз". Установить неизвестного «почтальона» резидентуре не удалось. Центр, получивший эти материалы, оценил их как "исключительно интересные", однако отчитал резидентуру за то, что она не предприняла мер по установлению контакта с тем, кто принес пакет.

11 ноября 1944 г. резидентура получила от источника "Персея" доклад о "лагере-2" в Санта-Фе, а также список лиц работающих по "Энормозу".

Успехи американской резидентуры по "Энормозу"

Работа резидентуры внешней разведки в Нью-Йорке, по "Энормозу", до ноября 1944 года носила эпизодический характер. Исправить положение помог случай. В сентябре 1944 года А. Феклисов установил контакт с американской гражданкой, симпатизировавшей борьбе Советского Союза против гитлеровской Германии. Выяснилось, что ее муж работал в Санта-Фе на заводе, который выполнял заказы по "Энормозу". В декабре 1944 г. его удалось привлечь к сотрудничеству с советской внешней разведкой на идейной основе, а в дальнейшем наладить бесперебойное получение от него материалов по проводимым в Лос-Аламосе работам атомного направления.

В 1945 году сотрудникам линии научно-технической разведки в США удалось «наработать» несколько источников по "Энормозу" и наладить регулярное снабжение Центра документальной информацией. Она позволяла Москве быть в курсе всех работ, которые проводились в США по созданию "супербомбы".

В начале июня 1945 года резидентура восстановила связь с Клаусом Фуксом. От него была получена подробная документация по устройству атомной бомбы. К. Фукс проинформировал агента-связника, а через него советскую разведку о предстоящем примерно 10 июля 1945 г. первом испытании атомной бомбы. Несмотря на то, что Трумен предупредил Сталина о предстоящей бомбардировке Хиросимы и Нагасаки, советской резидентуре не удалось получить по этим планам упреждающей

информации. О бомбардировках Москва узнала не от своей агентуры, а из пресс-конференции генерала Маршалла 7 августа 1945 года.

19 сентября 1945 года связник в очередной раз встретился с К. Фуксом. Помимо технических данных по атомной бомбе К. Фукс передал Г. Голду копию меморандума, подготовленного ассоциацией ученых Лос-Аламоса для американского правительства. Ученые, с тревогой говоря об атомном оружии как о "сверхразрушительном средстве ведения войны", настаивали на необходимости создания международной организации для контроля над использованием атомной энергии и предлагали ознакомить другие страны с секретами ее получения.

Провал Клауса Фукса

Встречи агента-связника с К. Фуксом в США носили эпизодический характер. До осени 1946 года внешняя разведка не имела с ним связи после возвращения ценнейшего источника информации по "Энормозу" в Лондон. В сентябре 1947 года в Лондон на должность заместителя резидента по линии научно-технической разведки прибыл А. Феклисов, которому было поручено восстановить связь с К. Фуксом.

В конце того же месяца А. Феклисову удалось восстановить контакт с ученым и получить от него информацию о работе по "Энормозу" в Англии и предстоящей конференции американских и английских ученых-атомщиков в США, участником которой он был. Резидентура сделала вывод о том, что английские власти по-прежнему доверяют К. Фуксу, несмотря на его коммунистическое прошлое.

На этой же встрече К. Фукс разъяснил А. Феклисову принцип устройства водородной бомбы, над которой работали в Чикагском университете Ферми и Тейлор.

К. Фукс принял участие в конференции американских и английских ученых в ноябре 1947 года и собрал ценные сведения по конструкции различных бомб, включая водородную, которые передал по возвращении в Лондон А. Феклисову. Казалось, ничего не предвещало провала столь ценного источника информации по "Энормозу". Однако в апреле 1948 года Центр получил информацию о провале источника, привлечшего К. Фукса к сотрудничеству с внешней разведкой. Положение самого же К. Фукса пока было нормальным. В июле 1947 года он вышел на очередную встречу с А. Феклисовым, которому сообщил о работах англичан по созданию атомного реактора.

Однако тучи над К. Фуксом постепенно сгущались. В 1946 году, в связи с предательством одного источника информации резидентуры внешней разведки в США, и Игоря Гузенко в Канаде, разведывательная

деятельность в Америке была полностью прекращена. ФБР произвел аресты американцев, оказывавших помощь советской внешней разведке.

В феврале 1950 г. был арестован Г. Голд, поддерживавший контакт с К. Фуксом во время его поездок в США. 3 февраля того же года лондонская резидентура проинформировала Центр о газетных сообщениях, где говорилось об аресте К. Фукса, которому предъявлено обвинение в "передаче врагу" информации по "Энормозу". Эта информация была доложена непосредственно Сталину.

Анализируя причины провала К. Фукса, работники Центра Л. Квасников и А. Раина пришли к выводу, что он связан с его пребыванием в США. В дальнейшем было установлено, что после взрыва 29 августа 1949 г. советской атомной бомбы ФБР начало интенсивные поиски лиц, причастных к утечке атомных секретов. Связник К. Фукса Гарри Голд вновь был вызван на допрос...и сотрудники ФБР заставили Г. Голда сознаться в сотрудничестве с советской разведкой и контакте с К. Фуксом. Директор ФБР Э. Гувер доложил президенту Трумену, что источником утечки атомных секретов является английский ученый Клаус Фукс, который во время его командировок в США передавал советским агентам секретные материалы по "Энормозу".

Эти сведения были переданы английской контрразведке МИ-5. В сентябре 1949 г. премьер-министр Великобритании Эттли дал указание приступить к допросам ученого, не отстраняя его от работы в Харуэлле. Ставка делалась на то, что коллеги К. Фукса окажут на него психологическое воздействие. Этот расчет оказался правильным. Находясь в тяжелом морально-психологическом состоянии и понимая, что Гарри Голд его выдал, К. Фукс подтвердил свое сотрудничество с советской внешней разведкой и факт передачи ей секретных материалов по "Энормозу". После письменного признания 2 февраля 1950 г. он был арестован. 1 марта 1950 г. в центральном уголовном суде Олд Бейли состоялся судебный процесс над К. Фуксом. В последнем слове К. Фукс признал свою вину. Суд приговорил его к 14 годам тюремного заключения.

После суда над К. Фуксом комиссия Конгресса США по атомной энергии поручила Э. Гуверу представить ей полные тексты признаний К. Фукса. После их тщательного анализа комиссия пришла к выводу о том, что он передал Советскому Союзу не только результаты научно-исследовательских работ, но и подробные сведения по практическому созданию урановой и плутониевой бомб.

По оценке американских ученых, информация К. Фукса помогла Советскому Союзу сократить срок создания атомного оружия от трех до десяти лет и опередить США по созданию водородного оружия.

Роль внешней разведки в создании ядерного оружия

Внешняя разведка не приписывает себе ведущей роли в создании атомного оружия в нашей стране. Хотя, начиная с 1943 года, когда только разворачивалась широкомасштабная работа научно-технической разведки по "Энормозу" и до испытания в 1945 году первой американской атомной бомбы, внешняя разведка получила несколько тысяч листов секретной документальной информации.

И. Курчатов, которому направлялись добытые внешней разведкой материалы по "Энормозу", неоднократно давал им высокую оценку.

Благодаря информации внешней разведки, по признанию академиков А. Александрова, Ю. Харитона и других - «И. Курчатов не сделал больших ошибок, и нам удалось избежать тупиковых направлений в создании атомного оружия и создать в более короткие сроки атомную бомбу <...> всего за три года, тогда как США на это потратили четыре года, израсходовав на ее создание, пять миллиардов долларов».

Как отметил академик Ю. Харитон в интервью газете "Известия" от 8 декабря 1992 года, первый советский атомный заряд был изготовлен по американскому образцу с помощью сведений, полученных от К. Фукса. По словам академика, когда вручались правительственные награды участникам советского атомного проекта, Сталин, удовлетворенный тем, что американской монополии в этой области не существует, заметил: "Если бы мы опоздали на один-полтора года, то, наверное, испробовали бы этот заряд на себе".

Да, советским ученым помогла разведка, добывшая из "Манхэттенского проекта" США не только огромное количество секретных документов, но даже и некоторые устройства. Однако с помощью одного только шпионажа бомбу не сделаешь. Нужно было вести самостоятельные работы, овладевать полным циклом знаний и технологий, обучать кадры. И только потом, соединив свой опыт и сведения, добытые разведкой, советские ученые смогли получить атомное оружие. По большому счету, это было достигнуто благодаря нечеловечески тяжелому труду подневольного народа, нестигаемой воле Иосифа Сталина и недюжинным организаторским способностям Лаврентия Берии. Можно как угодно относиться к Сталину и Берии с моральных позиций, но фантастический результат по созданию ими атомной отрасли в беднейшей стране, в кратчайшие сроки, преуменьшить просто невозможно.

Благодаря успехам своей разведки Советский Союз, экономически обескровленный в войне, сэкономил миллиарды рублей на атомных

исследованиях, которые затратила за него, против своей воли, благополучная и недостижимая для врагов Америка.

Глава 9

ЗАКЛАДКА ОСНОВ АТОМНОГО КОМПЛЕКСА СССР

Кратко повторим основные вехи советского «атомного проекта», как они даны в изложении старейших и авторитетнейших сотрудников Курчатковского института (Головин И.Н., Пономарев-Степной Н.Н., Соколовский Л.Л. От Лаборатории № 2 АН СССР до РНЦ «Курчатовский институт»):

«В феврале 1943 г. Государственный комитет обороны назначил главой проблемы создания урановой бомбы 40-летнего профессора ленинградского Физико-технического института Игоря Васильевича Курчатова. Для решения сформулированной задачи - изготовления урановых бомб была создана Лаборатория № 2 АН СССР - будущий Курчатовский институт. Распоряжение о её создании подписал 12 апреля 1943 г. вице-президент Академии наук СССР академик А.А. Байков. И.В. Курчатов был назначен начальником лаборатории.

Государственный комитет обороны обязал Радиевый, Физический институты Академии наук СССР, Физико-технический институт Академии наук УССР и другие институты выполнять научно-исследовательские работы по тематике, согласованной с Лабораторией № 2. Народный комиссариат обороны СССР направлял из фронтовых и тыловых частей в Лабораторию № 2 военнообязанных инженерно-технических работников и квалифицированных рабочих. Лаборатория быстро росла, собирая распыленные войной кадры физиков. Здесь начали работать физики И.К. Кикоин, Ю.Б. Харитон, Г.Н. Флеров, А.И. Алиханов, Л.А. Арцимович, И.Я. Померанчук и др.

Научные работы развивались по следующим направлениям:

- выяснение возможности и в случае удаи создание ядерного реактора на естественном уране и обычной воде (Г.Н. Флеров, В.А. Давиденко);
- выяснение возможности и в случае удаи создание ядерного реактора на естественном уране и графите (И.В. Курчатов, И.С. Панасюк);
- создание ядерного реактора на естественном уране и тяжелой воде (А.И. Алиханов, С.Я. Никитин);
- создание циклотрона (И.В. Курчатов, Л.М. Неменов);
- разделение изотопов естественного урана (И.К. Кикоин, Л.А. Арцимович);
- развитие химии трансурановых элементов и ее практическое использование (Б.В. Курчатов);

- физические исследования, направленные на создание урановой промышленности по выпуску оптимальных твэлов для ядерных реакторов (И.В. Курчатов, И.О. Панасюк);
- физико-химические исследования, направленные на создание промышленности по выпуску оптимальных графитовых блоков для ядерных реакторов (И.В. Курчатов, И.С. Панасюк, Н.Ф. Правдюк, В.В. Гончаров);
- физико-химические исследования, направленные на создание промышленности для получения тяжелой воды для ядерных реакторов (А.И. Алиханов, Р.Л. Сердюк, Д.М. Самойлович, М.И. Корнфельд);
- измерение ядерных констант и нейтронная физика (П.Е. Спивак, И.С. Панасюк, С.А. Баранов, М.И. Певзнер).

Первоначальная структура Лаборатории № 2 была следующей: управление научной и хозяйственной деятельностью строилось на основе централизованного руководства начальника лаборатории через своих заместителей и начальников самостоятельных секторов. Научно-исследовательская работа проводилась в научных секторах: сектор № 1 - создание уран-графитового реактора на тепловых нейтронах (начальник И.В. Курчатов);

сектор № 2 - диффузионное разделение изотопов урана (И.К. Кикоин);

сектор № 3 - развитие химии трансурановых элементов (Б.В. Курчатов);

сектор № 4 - получение тяжелой воды для ядерных реакторов (М.И. Корнфельд);

сектор № 5 - электромагнитное разделение изотопов урана (Л.А. Арцимович);

сектор № 6 - разработка и исследование технологических вопросов создания реакторов, включая вопросы живучести главных элементов (В.И. Меркин);

сектор № 7 - изучение физики быстрых нейтронов и др. (Г.Н. Флеров);

сектор № 8 - изучение мезонов и их взаимодействия с веществом (М.С. Козодаев).

По первоначальному замыслу Лаборатория № 2 должна была выполнять все разделы проблемы - от получения ядерного взрывчатого вещества до конструирования бомбы, изготовления всех ее частей и испытания на полигоне.

Курчатову были предоставлены широкие полномочия по привлечению необходимых ему институтов, конструкторских бюро и заводов, вызову необходимых людей из действующей армии или с военных заводов <...>

Курчатов с сотрудниками наметили строительство всех необходимых лабораторных помещений, включая подземную лабораторию для опытов по стрельбе из пушки в пушку для изучения на макетах «пушечного» варианта подрыва ядерного заряда.

В апреле 1945 г. Курчатов докладывает Сталину четыре главные задачи проблемы: уран-графитовый котел, диффузионный завод для наработки урана-235, получение тяжелой воды для уран-тяжеловодного котла и, наконец, конструирование бомбы.

Первоочередной задачей Курчатова и сотрудников Лаборатории № 2 в 1945 г. было развертывание работ по созданию уран-графитового котла для производства плутония. Под наблюдением В.В. Гончарова на Московском электродном заводе налаживалось производство графита необходимой чистоты. К разработке технологии изготовления чистого урана на заводе № 12 в Электростали был привлечен в помощь Гиредмету крупный немецкий специалист по производству урана металловед Риль. Сотрудниками Лаборатории № 2 был создан и непрерывно проводился ядерно-физический контроль процесса очистки урана и графита от поглощающих нейтроны примесей. Под руководством Ю.Б. Харитона В.И. Меркин с сотрудниками проводил эксперименты по стрельбе из винтовки в винтовку как первый шаг пушечного варианта взрыва бомбы. Но Б.Л. Ванников в конце года расширил эти эксперименты — привлек к ним артиллерийский НИИ-88, возглавляемый В.Г. Грабиным. И.К. Кикоин с молодыми тогда академиком С.Л.Соболевым и теоретиком Я.С. Смородинским развили теорию каскадов диффузионных машин для разделения изотопов урана.

Продолжались сопоставление и расчеты тяжеловодных и уран-графитовых реакторов. М.И. Корнфельд и Д.М. Самойлович изучали и сопоставляли разные способы получения тяжелой воды и под руководством А.И. Алиханова вовлекли Чирчикский завод в ее изготовление.

Расширялась работа с Н.А. Доллежалем, руководившим институтом НИИхиммаш, по концепции промышленного уран-графитового котла; нарастали связи с Институтом элементоорганических соединений по производству газообразного шестифтористого урана для диффузионного разделения и легколетучего четыреххлористого урана для электромагнитного разделения изотопов, с ВИАМом - по материалам для промышленных котлов, с Институтом физической химии - по коррозии, с Котлотурбинным институтом - по теплосъему.

Велось проектирование и строительство зданий на территории Лаборатории № 2 для большого циклотрона, физического уран-графитового котла, подземной лаборатории для перехода от экспериментов на винтовках к использованию артиллерийских орудий для пушечного варианта бомбы, здания для электромагнитных разделительных установок.

Становилось ясно, что на одной площадке одному коллективу всех задач не охватить. В конце 1945 года Алиханов А.И. отделился в

самостоятельный институт - Лабораторию № 3 АН СССР с главной программой создания тяжеловодных реакторов...

Экспериментальные исследования и расчеты, а также ознакомление с возможностями промышленности показали, что уран-графитовые котлы могут начать промышленную выдачу плутония на год раньше, чем тяжеловодные, т.е. в 1948 году. Поэтому задача Курчатова по созданию физического прототипа уран-графитового котла была принята Техсоветом ПГУ за первоочередную. Из двух методов разделения изотопов диффузионный к 1946 г. был больше продвинут, чем электромагнитный.

В начале 1946 года в Лаборатории № 2 сформировались три отдела. В задачу отдела «К» под руководством И.В. Курчатова входили разработка промышленного производства плутония на уран-графитовом котле и ядерно-физические исследования и измерения для бомб, а также важнейшие вопросы радиохимии, прежде всего по выделению плутония. Отдел «Д» под руководством И.К. Кикоина занимался созданием диффузионного завода для обогащения урана до 90% изотопом урана-235, отдел «А» под руководством Л.А. Арцимовича двигался к той же цели, разрабатывая электромагнитные установки.

И.К. Кикоин и Л.А. Арцимович были назначены заместителями И.В. Курчатова по Лаборатории № 2. Тогда же выбрали площадки на Урале для трех, как тогда называли, «комбинатов», приступили к их проектированию в Ленинграде в ГСПИ-11, возглавляемом А.И. Тутовым, и начали в том же году строительство. На сотрудников трех отделов легла ответственность научного руководства в создании трех промышленных объектов».

В декабре 1946 года (несмотря на то, что вплоть до октября 1946 года не было и половины нужного количества урана) в Лаборатории №2 был осуществлен пуск уран-графитового атомного реактора. Этот пуск был и началом работ по изучению воздействия радиации на живые организмы (для этого в реакторном зале привязывали собак).

Для опытного реактора требовалось около 50 тонн чистого урана-238. Но в то время СССР еще не имел своих разведанных месторождений природного урана, поэтому задание Сталина: "Найти урановые руды и немедленно начать добычу" поручили заместителю наркома внутренних дел А. П. Завенягину, под руководством которого была создана специальная горнорудная промышленность для добычи урановой руды в Киргизии, Таджикистане и Узбекистане. Уже в 1945 году добыто 7 тонн урановых солей, а в 1946 - 20 тонн. Выручил немецкий уран - около 100 тонн урана вывезли из Германии после победы над ней.

Пока металлурги и химики искали способы получения сверхчистого металлического урана и графита, физики продолжали исследовать законы поглощения нейтронов графитом, законы размножения нейтронов в уран-

графитовых решетках и разрабатывать приборы контроля и аппаратуру управления реактором. И, наконец, 25 декабря 1946 года Курчатов сам сел за пульт первого реактора, сам извлекал регулирующие стержни и следил за ростом потока нейтронов, пока в атомном «котле» не началась цепная саморазвивающаяся реакция деления урановых ядер.

Первый ядерный объект в СССР возник как конструкторское бюро при Лаборатории №2 Академии наук. Его номерное обозначение было «одиннадцать». Наряду с этим существовали многие другие наименования объекта - "база 112", "Приволжская контора Главгорстроя СССР", серия почтовых ящиков - №49, №51, №214, №975...

Начало строительству объекта было положено закрытым постановлением Совета Министров СССР N806-327 от 8 апреля 1946 г. Задача организации формулировалась предельно четко и конкретно - создание "изделия", то есть атомной бомбы. Руководить этим предстояло двум людям: начальником КБ-11 был назначен Павел Михайлович Зернов, главным конструктором - Юлий Борисович Харитон. Так начинался первый ядерный центр, постепенно приобретая черты города, ставшего с 1947 года по постановлению Совета Министров особо секретным. В связи с этим он получал, последовательно, все новые названия, пока не остановились на использовании имени недалеко расположенного города Арзамаса. Город называли Арзамас-16.

Одновременно с созданием ядерного научного центра была поставлена задача построить ряд предприятий по обогащению и переработке радиоактивных материалов, производству атомного оружия. Первое из них было построено в 1945-1948 годах в 70 км севернее от Челябинска в районе городов Кыштым и Касли. Выбор диктовался рядом факторов: во-первых, наличием в регионе мощного и квалифицированного кадрового потенциала; во-вторых, достаточной удаленностью от государственных границ (именно вблизи этого предприятия был сбит в 1961 году самолет-шпион с американцем Пауэрсом); в-третьих, относительной близостью предполагаемых мест испытания атомного оружия (Ледовитый океан, Новая Земля, Семипалатинск). Как было сказано выше, первоначально перед предприятием была поставлена задача производства ядерных делящихся материалов. Впоследствии из этого предприятия вырос целый комплекс заводов и научный центр, на базе которых было создано производственное объединение (ПО) "Маяк". В 1948 году здесь был пущен первый промышленный атомный реактор, в 1949 г. - первый в СССР радиохимический завод.

Для загрузки первого промышленного реактора в Челябинске-40 потребовалось уже 150 тонн урана и более тысячи тонн графита с ничтожными примесями "вредных" материалов. Он был запущен в июне

1948 года лично И.В. Курчатовым, взявшим на себя функции главного оператора управления реактором. Вскоре его брат, Борис Васильевич Курчатов выделил 23,5 кг плутония-239 из облученных урановых блоков. Именно здесь были изготовлены первые образцы советского атомного оружия.

Вернемся к летописи Курчатовского института (Головин И.Н., Пономарев-Степной Н.Н., Соколовский Л.Л. От Лаборатории № 2 АН СССР до РНЦ «Курчатовский институт»):

«И.В. Курчатов с сотрудниками 22 июня 1948 года вывели на проектную мощность 100 МВт промышленный реактор, и вскоре, пройдя через первые неудачи, началось систематическое накопление плутония, превысившее проектную мощность реактора более чем вдвое. И.К. Кикоин, преодолевая большие препятствия, обусловленные агрессивностью шестифтористого урана, в 1949 году начал выдачу килограммов урана, обогащенного до 40% ураном-235. У Л.А. Арцимовича ионный ток с источника превысил 50 мА, И.В. Курчатов поручил ему довести уран до бомбовой кондиции. Около месяца круглосуточной работы на экспериментальной установке в Лаборатории № 2 — и полученный с Базы № 5 от И.К. Кикоина 40%-ный уран был дообогащен. Было получено 400 г урана, содержащего от 92 до 98% (в разных порциях) урана-235. А в районе Верхней Туры на Северном Урале был уже построен и заселен поселок для электромагнитного завода. Корпус главного цеха был готов, и шел монтаж пятиэтажного магнита с 20 трехисточниковыми камерами. Строились остальные цеха, отдел «А» в Лаборатории № 2 был наводнен стажерами: будущими операторами, сборщиками ионных источников и приемников пучков, начальниками цехов Электромагнитного завода - Базы № 9.

В то же время А.А. Бочвар с сотрудниками на заводе «В» Базы № 10 ковали полушария первого плутониевого заряда. И.В. Курчатову надо было быть уверенным, что масса полного заряда при сложенных двух полушариях на расчетную малую величину меньше критической. Эту проверку как наиболее надежному и опытному экспериментатору Курчатов поручает Г.Н. Флерову и вместе с Ю.Б. Харитоном назначает ему в помощь Ю.С. Замятнина и Д.П. Ширшова. Эксперимент опасный, и его проводят в отдаленном от всех домике среди леса под охраной одного офицера на Базе № 10. Убедились, что сложенный шар, окруженный тем, что будет в бомбе, безопасен и близок, как надо, к критическому.

Осталась последняя операция: покрыть его защитным слоем никеля, чтобы избавить сборщиков бомбы от токсичности плутония, а металл - от окисления. Эту операцию по рецепту А.И. Шальникова выполняет А.П.

Александров, в то время директор Института физических проблем, приехав сюда же на завод «В» Базы № 10. Все проверено и перепроверено. И.В. Курчатов с Ю.Б. Харитоном уверены, что все будет действовать как в американской модели бомбы. Предстоял решающий эксперимент - взрыв на полигоне».

Летом 1949 года первая советская атомная бомба была готова к испытаниям. Загодя было принято специальное постановление (21 августа 1947 г.), где говорилось о создании полигона для атомной бомбы. Для испытаний Курчатов выбрал изолированное место в 170 километрах к западу от города Семипалатинска в Казахстане, на равнине в 20 км диаметром, окруженной невысокими горами. В первое время его называли полигоном № 2 или просто "номером два". В конце 1947 г. начали прибывать военные подразделения, чтобы строить сооружения для испытаний. Этот гарнизон получил название "Москва-400" и расположился на берегах Иртыша примерно в 60 километрах к востоку от центра полигона. Было построено много зданий для расселения персонала и размещения всего необходимого научного и технического обслуживания. Военно-инженерными войсками руководил генерал-лейтенант Н.И. Тимофеев - организатор, получивший опыт ещё в царской армии.

В центре полигона была построена металлическая башня высотой в 37,5 метров для размещения ядерного устройства. На разных расстояниях от башни были воздвигнуты помещения для размещения приборов и фотооборудования, которые должны были вести регистрацию испытания. Поскольку испытание предназначалось также для изучения влияния взрыва на военное и гражданское оборудование, было подготовлено много экспериментов и построено много сооружений. В их число входили - два трёхэтажных здания на расстоянии 800 м от подножия башни; часть железной дороги с металлическим мостом и двумя вагонами, на расстоянии 1000 м от башни; часть автомагистрали с железобетонным мостом и расположенными на ней грузовыми и легковыми автомобилями, на расстоянии 1200 м от башни; электростанция с двумя дизельными генераторами, на расстоянии 1500 м от башни; метротуннель глубиной 15-30 метров, который был вырыт на расстоянии 200-300 м от башни.

Множество военного оборудования было распределено на разных расстояниях, включая танки, артиллерию, надстройки кораблей и самолёт. Два бомбардировщика ПЕ-2 были помещены на расстоянии 9 км от башни, причём один имитировал взлёт, а другой – крутой поворот. В укрытиях и на открытом воздухе были привязаны животные: собаки, свиньи, крысы, мыши, верблюды и т.д. Завершение всего этого обширного

строительства и подготовки заняло почти два года круглосуточной работы. К 10 августа 1949 года всё было готово.

Если вернуться в КБ -11 (Арзамас-16), то там подготовка велась всю первую половину 1949 года. В начале июня Государственная комиссия во главе с Ванниковым приехала сюда, чтобы определить, насколько далеко продвинулась работа. Оценив сделанное, комиссия дала разрешение на проведение испытаний, руководителем которых был назначен Ю. Харитон, а его заместителем - Кирилл Щёлкин. Вскоре закончили формирование рабочих групп и бригад, и в июле Курчатов одобрил окончательную конструкцию испытательного комплекса. Теперь мы знаем, что при первом испытании использовалось устройство, которое было почти полностью скопировано с американской конструкции.

В начале августа четырьмя самолётами на полигон были переправлены детали самого устройства. Большими группами начали прибывать научные и административные руководители из КБ-11 и Москвы. Несколько дней было потрачено на проверку оборудования и приборов, а затем были проведены три полномасштабные генеральные репетиции 14, 18 и 22 августа, с условным временем взрыва в 7 часов утра. После трёх успешных репетиций испытание решено было провести 29 августа в 7.00 утра (по местному времени).

Первая советская бомба

В течение 26, 27 и 28 августа был проведён последний монтаж для подготовки устройства. Вечером 28 и ранним утром 29 августа Духов, Харитон, Давиденко, Алфёров и другие собрали бомбу. Когда были выполнены почти все процедуры, устройство подняли на вершину башни. Там Ломинский, Флёров, Давиденко и Щёлкин закончили последние приготовления. Была произведена коммутация всех необходимых проводных соединений и в 5.40 утра Щёлкин последним покинул башню.

Курчатов, Харитон, Щёлкин, Первухин, Болятко, Флёров, Берия и Завенягин собрались в Здании №12, в двухкомнатном командном пункте на расстоянии 10 км от башни. Кроме этого, было еще два наблюдательных поста: один в 15 км к югу от башни - для военных, и второй в 15 км к северу от башни - для учёных.

Курчатов дал команду к подрыву, и Анатолий Мальский стал вести обратный отсчёт: "минус тридцать минут <...> минус пятнадцать минут <...> тридцать секунд <...> десять секунд <...> пять, четыре, три, две, одна, ноль". Прошло примерно 30 секунд до того, как страшный грохот пронёсся над командным пунктом. Зарево и гул взрыва отмечались на

расстоянии 80 км от эпицентра. После того как утихла ударная волна, все вышли из здания, чтобы наблюдать за растущим грибообразным облаком и за разрушениями, которые вызвал взрыв мощностью в 20 килотонн. Через 20 минут после взрыва к центру опытного поля были направлены два танка оборудованных свинцовой защитой, для проведения радиационной разведки. На четвертый день к эпицентру выехал П.М. Зернов с дозиметристами и фотоаппаратами.

Последствия взрыва 29 августа 1949 года превысили ожидания. Для регистрации мощности атомной бомбы на полигоне было установлено 1300 различных приборов для физических измерений, 9700 различных



Первая атомная бомба мощностью двадцать килотонн РДС-1, взорванная 29 августа 1949 г.

индикаторов, 1538 подопытных животных размещенных под землей и в различных фортификационных сооружениях, а также на образцах вооружения. В результате взрыва погибло 368 животных, а остальные были перевезены в виварий и клинику для изучения действия радиации на живой организм.

Берия предложил Курчатову дать имя устройству. Курчатов ответил, что имя уже выбрано Щёлкиным. И это имя «РДС-1», составленное из первых букв фразы "Россия делает сама".

Сегодня мы знаем, что это не совсем верно отражало действительность, поскольку корни происхождения этой бомбы американские.

Когда имя первой бомбы назвали Сталину, ему понравилось созвучие и в течение нескольких лет названия РДС-2, РДС-3 (и так далее) были использованы для последующих вариантов и моделей советских атомных бомб.

РДС-1 не была поставлена на вооружение. Это была в большей степени "политическая", нежели военная бомба. "Действительно, - писал в 1993 академик Харитон, - благодаря разведке из США в руки советских ученых-атомщиков попала схема атомной бомбы. Нашим специалистам пришлось немало потрудиться, прежде чем стало окончательно ясно, что схема не дезинформация. Чтобы максимально исключить какие-либо неожиданности, для первого испытания было решено применить именно ее. Это был самый быстрый способ показать, что у нас тоже есть атомное оружие".

Но далее в производство были запущены бомбы собственной разработки, не «снарядного» типа. Как заявлял Харитон, бомбы советской

конструкции, в которой было применено взрывное обжатие двух критмасс, более чем вдвое превышали по мощности первую конструкцию "американского типа" и были гораздо легче. Эти новые бомбы были опробованы на двух испытаниях, проведенных 24 сентября и 18 октября 1951 года [25].

А теперь подведем краткий итог масштабных военных работ, проводимых Советским Союзом в послевоенные годы. В 1948 году Королев успешно запустил баллистическую ракету Р-1, скопированную с немецкой Фау-2. В августе 1949 года был испытан первый ядерный заряд, еще не годный для боевого применения. Осенью 1951 года была опробована первая боевая атомная авиабомба.

Атомная гонка

Далее началась «атомная гонка». Уже к концу 1945 года США разработали план "Тоталити". Это была операция по атомной бомбардировке семнадцати русских городов, в ходе которых 20-30 бомб должны были взорваться над Москвой, Горьким, Куйбышевым, Свердловском и Новосибирском, хотя такого количества бомб в США еще не было. А в 1948 году появился план "Сиззл" - сброс уже 133 бомб на семьдесят советских городов. На Москву отводилось восемь зарядов, на Ленинград – семь. Зная, что у США недостаточно новых бомб для ведения масштабной атомной войны, Сталин поддержал Мао Цзе Дуна в Китае, армия которого крушила проамериканский режим Чан Кай Ши. Американцы отказались от атомных ударов по территориям Мао – потому что тогда бомб не хватило бы в случае возникновения войны с русскими в Европе. Благодаря этому обстоятельству Мао смог покончить в 1949 году с долгим периодом смут и распада, терзавших Китай с 1911 года, и объединить его в еще одну враждебную Западу страну. Но американцы продолжали копить атомные заряды, строить дальние бомбардировщики и авианосцы. И было ясно: медленно, но очень верно вызревает новая, ядерная война [42].

В СССР работа над термоядерной бомбой шла параллельно работе над бомбой плутониевой, основанной на реакции деления ядра. В отличие от США, где происходили тщательно продуманные и большей частью секретные обсуждения по поводу того, предпринимать ли тотальные усилия для создания водородной бомбы, в Советском Союзе такие обсуждения не проводились. Решение было принято Сталиным, Берией и ПГУ. И уже в 1953 году, опередив американскую группу Теллера, в СССР

испытали термоядерное устройство, которое было намного мощнее атомного.

Многое из истории создания ядерного оружия еще не открыто, однако, надежды на появление новой информации сохраняются. Только по атомной бомбе в «архиве Молотова» находится 12 тысяч документов и чертежей - в основном данные разведки. В частности, они содержат полное описание конструкций плутониевой и урановой бомб. Кроме того, с августа 1945-го по 1949-й годы высшим руководством СССР было проведено около 100 заседаний и принято около 1000 постановлений по бомбовой тематике, которые тоже ждут своего открытия.

Примечание: в девятой главе использованы выдержки из источников [20, 25, 34 и 43].

Глава 10

ОБЪЕКТИВНОСТЬ ИСТОРИЧЕСКОЙ НАУКИ

*Слава Богу, что на враньё нет пошлин,
иначе ведь какое всем было бы разорение!*
Д.И. Фонвизин

Анализируя освещение и толкование событий минувшего времени деятелями исторической науки, невольно приходишь к выводу, что существует два основных подхода к изложению истории. Первый предусматривает скрупулезный учет фактических данных, их достоверную оценку и отвергает не только всякий домысел, но и неточно приведенный, двусмысленный факт. Второй подход допускает выборочное использование документального материала и не исключает "добавки" к нему результатов субъективного, авторского анализа. Первый подход исповедуют добросовестные профессионалы, рассчитывающие на серьезного, подготовленного читателя. Второй путь избирают авторы, пишущие для широкой аудитории. Они тоже могут быть прекрасными исследователями, но в отличие от первых, считают возможным дать публике «сенсацию», всякое "наоборот", привлекая тем самым, повышенное внимание... к себе. Имена требовательных специалистов, как правило, знакомы немногим, а творцы мифов и сенсаций постоянно в центре публичного интереса.

Все вышесказанное напрямую относится к истории атомной науки. Самые последние работы на эту тему носят публицистический характер и исторически неточны. В них явно прослеживается желание переиграть

старые сражения, защитить или подвергнуть нападкам теперь уже покойных людей, а не прояснить историю работ над атомным оружием. Особенно это относится к немецкому атомному проекту, раздувая опасность которого США пытаются оправдать свою атомную историю. Поэтому как в кость в горле у них стоит личность В. Гейзенберга.

К числу тех, кто не верит Гейзенбергу, принадлежит профессор Дэвид Кэссиди. Вот его аргументы: «Для меня проблема с этим объяснением состоит в том, что отсутствуют какие бы то ни было другие свидетельства военного времени, и в особенности 1941 года, свидетельства того, что моральная сторона дела в вопросе о расщеплении ядра якобы была предметом особого беспокойства для Гейзенберга и многих других физиков. Разумеется, это не означает, что такой озабоченности не существовало вовсе. Но коль скоро моральная дилемма была столь серьезна, что заставила Гейзенберга отправиться в Копенгаген в таких сложных обстоятельствах, должны же быть хоть какие-то следы в других источниках этого периода. Мне о таких следах ничего не известно».

Сын Нильса Бора, Оге Бор, тоже полностью отрицает утверждения о том, что немецкие физики пытались через Бора договориться с физиками союзников о взаимном моратории на создание атомной бомбы. Кроме него, к числу тех кто не верит в моральные ограничения, наложенные на себя немецкими учеными во время войны, можно отнести историков и журналистов Пола Лоуренса Роуда, Адриана Чо, Марка Уолкера и Сесала Видала. В своих книгах и исследованиях они иногда пишут заведомо субъективные выводы и высказывают впечатляющие, но ничем не подтверждающиеся гипотезы. Вот несколько примеров:

- Пол Лоуренс Роуз считает, на основании нескольких фраз из черновика неотправленного письма Бора Гейзенбергу, что тот приезжал в Копенгаген чуть ли не по заданию Гестапо и с разведывательной целью. Кроме того, он ставит Гейзенбергу в вину, что тот остался в Германии (а не уехал в США, куда его приглашали) и значит, работал на нацистское правительство. Роуз не верит Гейзенбергу еще и потому, что «Гейзенберг прекрасно знал о том, что урановую руду для его экспериментов добывают женщины - заключенные концентрационных лагерей, и что эта работа смертельно опасна» [13]. Роуз утверждает, что «Гейзенберг допустил грубую ошибку в расчетах по определению критической массы урана для бомбы», и называет нереальную цифру в 15 тонн урана-235.
- Марк Уокер, историк из США, заявляет, что «он никогда не верил Гейзенбергу». И точка. На вопрос - «почему Германия потерпела в атомной науке такое сокрушительное поражение», - он отвечает

– «свои убийственные вклады внесли эмиграция ученых (сейчас ее называют "утечкой мозгов"), подчинение науки жесткой некомпетентной политической администрации, скудное финансирование (нацистское правительство отпустило на исследования около 8 млн. марок, т.е. в 1000 раз меньше, чем в США; см., например: Physics Today. 1991. May. P. 13, 15, 90-95) и жестокая борьба между разными группами (ученых). Даже спустя почти полвека после окончания войны, несмотря на колоссальные усилия, немецкая наука не достигла уровня, которое она имела в "золотые" 20-е годы».

- Физик Сэмюэл Абрахам Гаудсмит, еврей по национальности, выросший в Голландии и ставший впоследствии гражданином США, был членом миссии "Алсос", научного разведывательного подразделения направленного в Европу для обнаружения и нейтрализации германского ядерного проекта. Уже в Европе Гаудсмит узнал, что его родители были убиты в Освенциме, и это известие сделало его врагом всего немецкого, включая коллег и бывших друзей, в том числе и Гейзенберга. В 1946-1947 гг. Гаудсмит опубликовал в популярных научных журналах несколько статей, в которых утверждал, что нацизм разрушил германскую науку и не позволил немцам создать атомную бомбу. Согласно Гаудсмиту, участники германского ядерного проекта из всех сил старались создать для нацистского правительства ядерное оружие, но потерпели неудачу из-за грубых научных просчетов. Немецкие исследователи постоянно делали серьезные научные ошибки, были высокомерны и самодовольны и усердно служили гитлеровскому режиму. В своей книге "Алсос" (1947) Гаудсмит утверждает, что германская неудача частично объясняется ставкой на немногих ведущих ученых и в особенности на Гейзенберга.
- Сесал Видал считает, что всему виной было «тугодумие, которое продемонстрировали немецкие ученые в этой области».
- Адриан Чо считает, что неотправленное письмо Бора «является свидетельством искреннего участия Гейзенберга в подготовке нацистского атомного оружия».

Списки академика Белоконя

Среди десятков тысяч страниц новых зарубежных и отечественных публикаций по истории создания ядерного и термоядерного оружия, появившихся за последние десять лет, выделяется смелая статья

академика В.А. Белокозя «Рейтинг 100 выдающихся физиков-атомщиков XX века». В ней он заочно спорит с Ричардом Роудсом, автором книги «Сотворение атомной бомбы». Не без влияния этой многократно премированной книги, весной 1995 года журнал нью-йоркской академии «Sciences» написал: «Германские атомщики наивно думали о себе как о мировой элите, в чем здорово промахнулись. Ибо одних только выходцев из Венгрии, ставших американскими атомщиками, а именно Лео Сциларда, Эдварда Теллера, а также Джона фон Нойманна и Евгения Вигнера достаточно, чтобы перевесить интеллект всего сообщества немцев, пытавшихся сделать бомбу».

После таких слов мне кажется уместным дать уточнение - эти физики только родились в Венгрии, и прежде чем оказаться в США прошли многолетнюю немецкую научную выучку, пока в Германии не началось ущемление ученых еврейской национальности. Кстати в Будапеште, в то время одном из крупнейших городов Австро-венгерской империи, тоже доминировали немецкий язык и немецкая культура. Судите сами.

- Лео Сцилард – двадцатидвухлетним юношей в 1920 году перебрался из Венгрии в Германию, учился в Технологическом университете в Берлине, затем в Берлинском университете, где посещал лекции по физике, которые читали Эйнштейн, Планк и Лауэ. В 1922 окончил университет с отличием, два года работал в Химическом институте кайзера Вильгельма, занимался экспериментами по рентгеновской дифракции. В 1924 стал ассистентом Нобелевского лауреата Лауэ в Берлинском институте теоретической физики, в 1927–1932 работал в Берлинском университете.
- Эдвард Теллер – уехал из Венгрии в немецкий город Карлсруэ, чтобы учиться в Высшей технической школе. Потом продолжил обучение в Мюнхенском университете и Лейпцигском, в котором защитил докторскую диссертацию (1930). До 1935 года работал в Лейпциге, Гёттингене, Копенгагене, Лондоне.
- Джон фон Нойманн – уехал из Будапешта после окончания Лютеранской гимназии и поступил на химический факультет Берлинского университета. В 1923 году он перебирается в Цюрих и в 1926 году получает диплом инженера-химика Высшей технической школы. В 20-е годы фон Нойманн работает в немецких университетах: в Берлине (1926-1929) и Гамбурге (1929-1930).
- Евгений (Юджин) Вигнер – после окончания Лютеранской гимназии в 1920 году поступил в Будапештский технологический институт, но через год перешел в Высшее техническое училище в

Берлине. В 1924 получил степень бакалавра, а в 1925 - доктора технических наук. Работал на кожевенном заводе, был ассистентом-исследователем и лектором в Берлинском техническом университете.

Теперь посмотрим на биографию самого руководителя Манхэттенского проекта - Роберта Оппенгеймера. Он американский физик, родился в Нью-Йорке 22 апреля 1904. В 1925 окончил Гарвардский университет. **В 1928 он работал в Цюрихском и Лейденском университетах.**

Далее рассказывает сам академик В.А. Белоконов [44]: «Размеры статьи не позволяют мне привести достаточно полную аргументацию того, почему из этой четверки (по мнению А. Белоконова – К.Н.) наиболее сильной фигурой был фон Нойманн. Американское ядерное оружие создавали и другие выходцы из Европы. Кое-кто из следующих не уступал даже фон Нойману: итальянец Энрико Ферми, Ханс Бете из Германии и его земляк Герман Вайль, англичане Джон Кокрофт, Джон Чедвик и Джеймс Так. Некоторые скажут: «И Нильс Бор». Нет, я бы добавил: «И Клаус Фукс!» А были и «домашние корифеи» - американцы, тот же Джон Уилер! Работал и «сам» Ричард Фейнманн... среди начинающих.

Эксперимент как критерий истины здесь выглядит убедительно: немцы ведь бомбу не сделали!

Но могли бы!

А стандартный аргумент - «История не знает сослагательного наклонения» - мы легко парируем: «Да, не знает, - для тех, кому лень думать».

Даже при равных интеллектуальных потенциалах «новых американцев» и немцев оставшихся в Германии, последних ждал бы проигрыш просто из-за бомбежек, в сущности, не уступавших хиросимской: достаточно упомянуть разрушение Гамбурга, Дрездена, Берлина и рурских комплексов. Здесь, однако, важнее нечто иное.

Германский атомный проект возглавили фактически Вернер Гейзенберг и Карл Вайцзеккер. В некрологе на смерть Гейзенберга, в 1976 году, его конкурент Эдвард Теллер (журнал «Нэйче») четко утверждал, что Гейзенберг скорее не хотел делать бомбу Гитлеру, нежели не мог... Теперь, в частности, выясняется, что Гейзенберг не только не желал делать атомную бомбу Гитлеру, но и неустанно намекал об этом «посредникам», надеясь, что и его западные коллеги не станут конструировать это страшное устройство. В отличие от нынешних резонеров из «Сайенсис» научный руководитель американского атомного проекта Роберт Оппенгеймер, их главный теоретик Ханс Бете, учитель Оппенгеймера Нильс Бор и «американский Берия» Лесли Гровс (он

отвечал за режим секретности американского атомного «Манхэттенского проекта») компетентно и реалистично оценивали интеллектуальный потенциал немецкой атомной элиты, боялись ее превосходства. Не потому ли они азартно и вполне серьезно обсуждали планы нейтрализации деятельности Гейзенберга и Вайцзеккера - вплоть до их физического устранения. Не этот ли ажиотаж помешал Гровсу заметить, что творится у него «под носом», когда сотни отчетов суперсекретного «Манхэттенского проекта» уплыли в Кремль!

Смешно пытаться несколькими строками обосновывать превосходство Гейзенберга над другими. Он слишком известен. Упомяну лишь, что его «соперник» по величию Поль Дирак назвал в своей речи в Ватикане (1976г.) Гейзенберга физиком №1 XX века... (Между прочим, сам Поль Дирак и Артур Эддингтон считали разработку ядерного оружия аморальным занятием.)

Стоит все-таки кое-что пояснить и по поводу Карла Вайцзеккера. Его уместно сопоставить с Хансом Бете, получившим Нобелевскую премию за теорию горения звезд. Прекрасны и работы Бете по динамике взрыва. И все-таки Вайцзеккера следует оценить повыше - он минимум на год опередил Ханса Бете (1938 -1937) в области физики термоядерного горения звезд, а его достижения в теории взрывных процессов посильнее, оригинальнее. Он сделал пионерскую оценку роли плутония как взрывчатки. Нобелевскую ему не дали «по анкетным данным»: мол, работал над бомбой для Гитлера. Короче, «венгерская четверка» лидеров американского атомного проекта была хороша, но уступала потенциалу уже двух конкурентов - лидеров немецкого атомного клуба. Труднее, но еще интереснее сравнивать совокупные потенциалы стран, наций. Мой анализ говорит в пользу превосходства немецких атомщиков над теми, кто собирався под крышей «Манхэттенского проекта» - главным образом в Лос-Аламосе (но и там немалую роль играл Фукс - опять же немец!)

Между тем тестовыми показателями уровня при данной ранжировке являются адекватная самооценка, квалификация и природная склонность к исследованию, честность, корректность и фундаментальность оригинальных исследований, первенство достижений в теоретической, изобретательской и экспериментаторской деятельности, независимость и смелость суждений (в том числе - прогнозов!), перспективность полученных результатов для научно-технического прогресса, для понимания природы и тех путей, как ее «обманывать» через новые изобретения, кое-что еще из тех качеств, из которых складывается компетентность ученого, инженера. В данном рейтинге также учтен и организационный потенциал, но как второстепенный.

С Альбертом Эйнштейном дело проще. Судя по автобиографии Георгия Гамова «Моя мировая линия», «величайший» уклонялся от

реального участия в закрытых разработках, принимая гонорары в качестве «свадебного генерала». Кстати, до 1939 г. Эйнштейн категорически отвергал прогнозы практического использования ядерной энергии, подобно Бору и Резерфорду.

Замечу, наконец, что около 25 % упомянутых в моем рейтинге физиков я знал лично. Пусть не в равной степени. Около 30 % из них - это авторы работ, которые я цитирую в собственных публикациях, несколько более - в лекциях. Более 60 % - это авторы работ, с которыми я более или менее детально знаком, практически в каждом случае на языке оригинала.

Итак, ученые в рейтинге разбиты на пять уровней. Наиболее обоснована принадлежность к высшим двум уровням. На каждом уровне фамилии ученых даны в алфавитном порядке. В скобках после каждой фамилии указана страна (страны), где фактически работал тот или иной ученый.

Кто есть кто в атомной науке

СПОСОБНОСТЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНО (НО НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО МОРАЛЬНО) УЧАСТВОВАТЬ В РАЗРАБОТКЕ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ - В КАЧЕСТВЕ ТЕОРЕТИКОВ, ЭКСПЕРИМЕНТАТОРОВ, ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ, ИНЖЕНЕРОВ, ЛИБО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ

Первый (высший) уровень:

Карл Вайцзеккер/Karl-Friedrich Von Weizsacker (Германия) – был противником разработки бомбы,
Вернер Гейзенберг/Werner Heisenberg (Германия) - был противником разработки бомбы,
Поль Дирак/Paul Dirac (Англия) - был противником разработки бомбы,
Энрико Ферми/Enrico Fermi (Италия, США) – работал над бомбой,
Станислав Улам/Stanslaw Ulam (Польша, США) – работал над бомбой,
Субраманьян Чандрасекар/S.Chandrasekhar (Индия, Англия, США) – был противником разработки бомбы,
Эрвин Шрёдингер/Ervin Shroedinger (Австрия, Ирландия) - был противником разработки бомбы.

Второй уровень:

Ханс Бете (Германия, США) – работал над бомбой,
Адольф Буземанн (Германия, США) – аэродинамик, не участвовал в бомбовом проекте,
Герман Вайль (Германия, США) – работал над бомбой,
Отто Ганн (Германия) – был противником разработки бомбы,
Георгий Гамов (СССР, США) – работал над бомбой,
Готфрид Гудерлей (Германия) – не участвовал в бомбовом проекте,

Фредерик Жолио-Кюри (Франция) – был противником разработки бомбы,
Дмитрий Иваненко (СССР/Россия) – не участвовал в бомбовом проекте,
Петр Капица (СССР) – был противником разработки бомбы,
Джон фон Нойманн (Венгрия, Германия, США) – работал над бомбой,
Клаус Осватич (Австрия) – не участвовал в бомбовом проекте,
Вольфганг Паули (Швейцария) – не участвовал в бомбовом проекте,
Гленн Сиборг (США) – работал над бомбой,
Джеймс Так (Англия, США) – работал над бомбой,
Джон Уилер (США) – работал над бомбой,
Владимир Фок (СССР) – не участвовал в бомбовом проекте,
Клаус Фукс (Германия, Англия, США) – работал над бомбой,
Артур Эддингтон (Англия) – был противником разработки бомбы.

Третий уровень:

Ханнес Альфвен (Швеция) – не участвовал в бомбовом проекте,
Карл Бехерт (Германия) – не участвовал в бомбовом проекте,
Николай Боголюбов (СССР) – работал над бомбой,
Нильс Бор (Дания, США) – работал над бомбой,
Макс Борн (Германия, Англия) – был противником разработки бомбы,
Перси Бриллюэн (Франция) – не участвовал в бомбовом проекте,
Анатолий Власов (СССР) – не участвовал в бомбовом проекте,
Густав Герц (Германия, СССР) – не участвовал в бомбовом проекте,
Фримен Дайсон (Англия, США) – не участвовал в бомбовом проекте,
Сергей Дьяков (СССР) – не участвовал в бомбовом проекте,
Евгений Забабахин (СССР) – работал над бомбой,
Евгений Завойский (СССР) – участвовал в бомбовом проекте,
Ирен Жолио-Кюри (Франция) – не участвовала в бомбовом проекте,
Дж. Ивон (Франция) – не участвовал в бомбовом проекте,
Ханс Йенсен (Германия) – был противником разработки бомбы,
Паскуаль Иордан (Германия) – не участвовал в бомбовом проекте,
Джон Кокрофт (Англия, США) – работал над бомбой,
Игорь Курчатов (СССР) – работал над бомбой,
Лев Ландау (СССР) – работал над бомбой,
Эрнест Лоуренс (США) – работал над бомбой,
Роберт Оппенгеймер (США) – работал над бомбой,
Георгий Покровский (СССР) – не участвовал в бомбовом проекте,
Андрей Сахаров (СССР) – работал над бомбой,
Леонид Седов (СССР/Россия) – не участвовал в бомбовом проекте,
Эмилио Сегре (Италия, США) – участвовал в создании атомной бомбы,
Лео Сцилард (Венгрия, Германия) – работал над бомбой,
Игорь Тамм (СССР) – работал над бомбой,
Синьитиро Томонага (Япония) – был противником разработки бомбы,

Ричард Фейнман (США) – работал над бомбой,
Яков Френкель (СССР) – не участвовал в бомбовом проекте,
Ханс Халбан (Германия, Франция, Англия),
Юлий Харитон (СССР, Россия) – работал над бомбой,
Джеймс Чедвик (Англия, США) – работал над бомбой,
Юлиус Швингер (США) – работал над бомбой,
Хидэки Юкава (Япония) – не участвовал в бомбовом проекте,
Ханс Эхлер (Германия) – не участвовал в бомбовом проекте,

Четвертый уровень:

Лев Альтшулер (СССР/Россия) – работал над бомбой,
Манфред фон Арденне (Германия, СССР) – работал над бомбой,
Евгений Вигнер (Венгрия, Германия, США) – работал над бомбой,
Карл Виртц (Германия) – не участвовал в бомбовом проекте,
Вальтер Гайтлер (Англия, США) – не участвовал в бомбовом проекте,
Мария Гепперт-Майер (Германия, Швеция),
Вальтер Герлах (Германия) – не участвовал в бомбовом проекте,
Яков Зельдович (СССР) – работал над бомбой,
Александр Компанеев (СССР) – не участвовал в бомбовом проекте,
Артур Комптон (Англия, США) – участвовал в бомбовом проекте,
Риго Кубо (Япония) – не участвовал в бомбовом проекте,
Джордж Кистяковский (США) – работал над бомбой,
Михаил Леонтович (СССР) – не участвовал в бомбовом проекте,
Исаак Померанчук (СССР) – работал над бомбой,
Бруно Понтекорво (Италия, США, СССР/Россия) – работал над бомбой,
Виктор Сорокин (СССР) – не участвовал в бомбовом проекте,
Кирилл Станюкович (СССР) – не участвовал в бомбовом проекте,
Фредерик Содди (Англия) – не участвовал в бомбовом проекте,
Яков Терлецкий (СССР/Россия) – участвовал в бомбовом проекте,
Эдвард Теллер (Венгрия, Германия, США) – работал над бомбой,
Кирилл Щелкин (СССР) – работал над бомбой,
Георгий Флеров (СССР) – работал над бомбой,
Гарольд Юри (США)... – работал над бомбой
и некоторые другие.

Пятый уровень:

Анатолий Александров (СССР/Россия) – работал над бомбой,
Абрам Алиханов (СССР) – работал над бомбой,
Виталий Гинзбург (СССР/Россия) – работал над бомбой,
Абрам Иоффе (СССР) – не участвовал в бомбовом проекте,
Исаак Кикоин (СССР) – работал над бомбой,
Лиза Мейтнер (Германия, Швеция) – работала над бомбой,

Рудольф Пайерлс (Германия, Англия, США),
Франсуа Перрен (Франция) – не участвовал в бомбовом проекте,
Николай Семенов (СССР) – участвовал в бомбовом проекте,
Давид Франк-Каменецкий (СССР) – участвовал в бомбовом проекте,
Альберт Эйнштейн (Швейцария, Германия, США) ... и немало других».

Примечание: пометки об участии в разработке атомной бомбы и о неучастии в работе над ней (без обозначения причин), добавлены автором.

Бомба и мораль

Теперь оставим статью В. Белокопя и вернемся к событиям начала сороковых годов 20-го века, послужившим предлогом для разработки учеными в США ядерного оружия. Будет интересно узнать, с моральной точки зрения, что говорили участники этих событий уже после войны [11].

1. Когда Альберт Эйнштейн услышал по радио сообщение о сбросе атомной бомбы на Хиросиму, он буквально потерял дар речи от ужаса; он мог сказать только: «Увы!»

«Если бы мы продемонстрировали перед другими нациями пробный взрыв в Аламагордо, в Нью-Мехико, – писал он в 1946 году, – то мы смогли бы использовать этот взрыв как средство воспитания в духе новых идей. Это была бы впечатляющая и благоприятная возможность выдвинуть всесторонне продуманные предложения для всемирного приказа об окончании войны. Наш отказ от этого оружия, столь ужасного в практическом применении, оказал бы большое влияние на переговоры и убедил бы другие нации в искренности нашего желания совместно с ними, как равноправными партнерами, развивать эти только что высвобожденные силы в целях всеобщего блага».

В 1952 году Эйнштейн рассказывал о своей роли в разработке американского атомного оружия в одном из японских журналов: «Мое участие в изготовлении атомной бомбы выразилось в одном-единственном поступке: я подписал письмо президенту Рузвельту, в котором подчеркивалась необходимость широких экспериментальных исследований возможности изготовления атомной бомбы. Конечно, я понимал, что удача этого мероприятия несла человечеству ужасную опасность. Но вероятность того, что немцы тоже работают над этой проблемой, и возможно работают успешно, вынудила меня сделать этот шаг. Я не видел иного выхода, несмотря на то, что всегда был убежденным пацифистом. Убийство на войне, по моему мнению, ничем не лучше обычного убийства».

2. Вигнер, который до эмиграции преподавал в Высшей технической школе в Берлин-Шарлоттенбурге, в 1955 году рассказал историю письма Эйнштейна Рузвельту. По его словам, Лео Сцилард, бывший ассистент Макса фон Лауэ и он в июле 1939 года посетили Эйнштейна на его даче для того, чтобы побудить его написать личное послание Рузвельту: «Во время нашего визита к Эйнштейну мы знали очень мало или почти ничего не знали о работах немцев в связи с расщеплением урана. Нам известен был тот факт, что Вайцзеккер занимает высокий пост в правительстве, а его сын – известный физик. Поэтому мы предполагали, что германское правительство знает о возможностях расщепления урана. Но это было только предположение [11]».

И еще несколько слов о морали. После Хиросимы и Нагасаки больше других публично самобичеванию предавался Оппенгеймер [45]. Особенно запомнилось его высказывание: «Физики познали грех. Этого знания не избыть». Но покаяние пришло потом... Когда же решался вопрос о применении атомной бомбы против гражданского населения Японии он, в отличие от некоторых своих коллег, не только не возражал, но даже настаивал на этом и лишь спустя несколько месяцев после Хиросимы и Нагасаки заявил президенту Трумэну: «Мне кажется, на наших руках кровь». Трумэн ответил: «Ничего страшного. Все отмоется», а своим помощникам строго наказал: "Чтоб этого нытика здесь больше не было!» Оппенгеймер продолжал мучиться угрызениями совести до конца своих дней. Среди прочего его преследовал вопрос: отчего этих угрызений почти не было тогда, в то время? Вот какой ответ он предложил в 1954 году: «Когда перед вами захватывающая научная проблема, вы уходите в нее с головой, а вопрос о том, что делать с решением, отлагаете на будущее, на то время, когда это техническое решение будет найдено. Так было и с атомной бомбой...»

Мэри Палевски, дочь инженера-электрика работавшего в Лос-Аламосской лаборатории над спусковым механизмом бомбы, выпустила книгу «Атомные осколки» - сборник интервью с дожившими до наших дней участниками проекта Манхэттен. Плохие предчувствия отца, в связи с работой над бомбой, стали частью и ее "нравственного наследия". В своей книге Мэри интересуется переживаниями и политическими соображениями разработчиков бомбы: что они думали о своем детище, когда работали над бомбой? Мэри спрашивала физиков-ядерщиков, почему они взялись за изготовление этого страшного оружия и что чувствовали, когда бомбу сбросили на японские города? Большинство опрошенных оправдывали свои действия высокими моральными

принципами или указывали на обстоятельства, вынудившие их работать над созданием бомбы. Ниже приводятся наиболее типичные ответы.

«Почему вы согласились участвовать в проекте Манхэттен?» - «Нацистская бомба означала бы уничтожение всех открытых демократических обществ; поначалу не предполагалось использовать бомбу, она была нужна только для того, чтобы удержать немцев от использования своей».

«Почему вы не вышли из проекта, когда к концу 1944 года стало ясно, что у нацистов нет бомбы?» - «На повестке дня было создание ООН, с которой связывали большие надежды на установление прочного мира. ООН должна была знать, что такое оружие существует и что его разрушительная сила громадна».

А борец за мир Нильс Бор, узнав об успешном испытании бомбы, спросил только об одном: «Достаточно ли мощным был взрыв?»»

- *«Почему многие из вас оправдывают Хирошиму?»* - «Демонстрационный взрыв, предложенный в июне 1945-го в докладе Франка, мог провалиться и повлечь за собой катастрофические последствия в ходе тихоокеанской войны; даже если бы такой взрыв был успешным, императору Хирохито могли не доложить о нем; только применение бомбы против живой силы могло обеспечить безоговорочную капитуляцию; не будь бомбы, погибло бы гораздо больше людей и со стороны Японии, и со стороны союзников". Кроме того, некоторые из опрошенных лиц считали, что советское участие в японской войне необходимо было сделать как можно более кратким, а заодно показать коммунистам, какой силой располагает Америка.

- *"Почему вы не приложили больше сил к тому, чтобы выразить свою озабоченность в связи с возможным применением бомбы?"* - "Это было не наше дело. Ученые отвечают за проведение исследований, а не за то, как используются их результаты. В демократическом обществе закон и здравый смысл предписывают подчиняться приказам, выражающим волю народа. По какому праву физики стали бы поучать демократически избранное правительство?"

Не все ученые высказались в таком духе, но большинство горячо отстаивало подобный взгляд на проблему. Лишь один физик покинул Лос-Аламос, когда стало ясно, что нацистам бомбы не создать, - это был

англичанин Джозеф Ротблат. Позже он писал: "Уничтожение Хиросимы я расценил как акт безответственности и варварства. Я был вне себя от гнева".

Экспериментатор Роберт Уилсон сильно сожалеет, что не последовал примеру Ротблата. Из прочих лишь очень немногие высказались похожим образом. Большинство со спокойной совестью продолжали получать шальные деньги, которые в корне изменили природу исследований в физике в послевоенные годы. Это большинство не чувствовало никакой необходимости оправдываться.

"Мой дед создал бомбу, но расплачивался за это всю свою жизнь... Мой дед умер в 1978 году и посвятил последнюю часть своей жизни поискам путей обеспечения международного контроля за распространением ядерного оружия. Он не хотел, чтобы его называли "истребителем". В последние дни своей жизни он призывал быть более непреклонными к политикам, которые объявляют войны, к ученым, которые поставляют им более совершенное оружие. Но наука не может не продвигаться вперед. Это общество постоянно пятится назад» – пишет Дженнет Конант, внучка Председателя Национального комитета по оборонным научно-исследовательским работам.

Тем не менее, есть еще нечто, что можно сказать в связи с опытом работы над проектом «Манхэттен»: для большинства ученых это была волнующая, захватывающая игра. Они сами признавали это, и не раз. Бете писал, что для всех ученых Лос-Аламоса проведенное там время "действительно было замечательным". Английский физик Джеймс Так прямо называет его "золотым временем". Действительно, там были собраны все выдающиеся ученые своего времени; они наслаждались обществом друг друга; они вместе работали над общим и срочным заданием, выполнение которого ломало искусственные перегородки между смежными университетскими дисциплинами. С научной точки зрения проблемы были интересными, финансирование - неистощимым. По словам Теллера, ученые Лос-Аламоса составляли "одну большую счастливую семью".

После Хиросимы, когда Оппенгеймер покинул Лос-Аламос и вернулся в Беркли, ученые в прощальном адресе благодарили его за чудесное время, проведенное под его руководством: "Мы получали гораздо большее удовлетворение от нашей работы, чем наша совесть должна бы позволять нам". Им было так хорошо вместе, что некоторые в шутку называли

ограду вокруг объекта не средством удержать обитателей внутри, а защитной стеной от внешнего мира, не позволяющей посторонним приобщиться к их счастью. И приходится признать: именно это упоение работой, этот "научный пир", эта полная поглощенность щедро финансируемым проектом как раз и препятствовали размышлениям нравственного характера [45].

Глава 11

СЛАДКИЕ ГРЕЗЫ И ГОРЬКИЕ ПЛОДЫ АТОМНОЙ НАУКИ

Французский математик Пьер Симон Лаплас - один из величайших умов 19-го века, однажды сказал: "Ум, который в данный момент знал бы все действующие в природе силы, который знал бы взаимные расположения частей, из которых построен мир, и который мог бы обработать эти данные математическим анализом, был бы в состоянии всего одной формулой охватить движения величайших мировых тел и самого легкого атома: его взору предстало бы сразу и прошлое и будущее!" Говоря это, он искренне верил, что когда-нибудь человеческий разум сможет решить эту задачу поистине божественного масштаба. И действительно, не прошло и века, как наука достигла таких успехов, которые превзошли самые смелые ожидания общества. Ученые смогли математически описать и движения небесных светил, и жизнь самого легкого атома. Но прошлое и будущее перед их глазами так и не предстало. Иначе вряд ли кто из них решился бы раскрывать тайну атомной энергии, обуздать которую, по настоящему, не удалось никому и до сегодняшнего дня.

Мечту Лапласа разделяли многие ученые, но она так и осталась недостижимой «сладкой грезой» атомной науки. Но ведь исследовательская работа учеными велась, и весьма успешно. Не будем затрагивать тему «звездных войн», для поиска ответа вполне достаточно масштаба уже рассмотренного выше «Манхэттенского проекта». Так что же такое необычное сумели сделать ученые, каких сияющих высот в атомной науке достигли? А сделали они необычную бомбу. И передали военным. И «благословили» её испытание... на людях...

Да, такой плод атомной науки вполне можно признать самым горьким из её плодов. Поистине это дьявольский плод.

Не все были увлечены своей наукой настолько, как Ферми, чтобы не думать о последствиях практического использования своих открытий. Многие исследователи (не только физики) сознательно не участвовали в

деле создания ядерного оружия и были противниками его применения. Но их голоса были услышаны только в 1955 году, когда нобелевские лауреаты смогли опубликовать своё заявление, названное теперь по имени города (Майнау-на-Бодензее), в котором оно было подписано.

Майнауское заявление [11].

Мы, нижеподписавшиеся, являемся естествоиспытателями разных стран, различных рас, вероисповеданий, различных политических убеждений. Нас связывает только Нобелевская премия, получить которую нам выпала честь.

С радостью отдали мы нашу жизнь служению науке. Мы верим, что она – путь к счастливой жизни людей. Но мы с ужасом видим, что эта же наука дает в руки человечеству средства для самоуничтожения.

Военное использование ныне существующего оружия может привести к такому распространению радиоактивных веществ, которое станет причиной гибели целых народов. Эта смерть грозит нейтральным народам так же, как и воюющим.

Если между великими державами вспыхнет война, то кто может гарантировать, что она не превратится в смертельную схватку. Нация, которая осмелится развязать тотальную войну, приблизит свою собственную гибель и создаст угрозу всему миру.

Мы не скрываем, что сегодня сохранению мира способствует, очевидно, именно страх перед этим смертоносным оружием. Однако мы считаем самообманом веру правительств в то, что страх перед оружием поможет им длительное время избегать войны; слишком часто страх и напряженность порождали войну. Нам кажется самообманом также вера в то, что малые конфликты и в дальнейшем будут разрешаться при помощи традиционного оружия. При чрезвычайной опасности никакая нация не откажется от применения любого оружия, порожденного наукой и техникой.

Все нации должны добровольно отказаться от применения силы как крайнего средства в политике. Если они не сделают этого, они перестанут существовать.

Майнау-на-Бодензее, 15 июля 1955 года.

Это заявление подписали 52 ученых, в том числе: Макс Борн, Вальтер Боте, Адольф Бутенандт, Отто Ган, Вернер Гейзенберг, Густав Герц, Поль А. Морис Дирак, Клинтон Джозеф Дэвиссон, Ирэн Жолио-Кюри, Фредерик Жолио-Кюри, Артур Х. Комптон, Макс фон Лауэ, Вольфганг Паули, Сесиль Ф. Пауэлл, Лайнус Полинг, Чандрасекара В. Раман, Бертран Рассел, Фредерик Содди, Джеймс Франк, Георг фон Хевеши, Хидеки Юкава, Гарольд К. Юрии, Джеймс Клерк Максвелл.

Пример их служения науке и четкая нравственная позиция были настолько впечатляющими, что даже некоторые «ученые-ястребы» пересмотрели свои взгляды на атомную программу. Для них настал «момент истины».

"Мы сделали работу за дьявола" - так подытожил в 1956 году результаты реализации «Манхэттенского проекта» Роберт Оппенгеймер, руководитель научных работ по созданию атомной бомбы.

"Если бы я мог взмахнуть волшебной палочкой, чтобы избавиться от водородной бомбы и ядерного века, я бы сделал это" – так сказал журналистам настоящий создатель американской водородной бомбы Ричард Гарвин [46].

Что касается политиков и военных, то подобных публичных свидетельств «прояснения сознания» в их среде практически не было.

Атомная угроза

Разработав технологию производства ядерного оружия, ученый мир стал приспособлять эту отрасль и для мирного использования. Именно на этой базе, базе военного атома, родилась и стала развиваться атомная энергетика. Что она несет миру? Благо, или беду? Этим вопросам будут посвящены следующие части книги. А пока познакомимся с точкой зрения авторитетной международной организации, созданной для обеспечения безопасности при обращении с атомной энергией.

Как утверждал бывший генеральный директор МАГАТЭ Ханс Бликс: ...«основная угроза планете исходит не от 400 атомных электростанций, находящихся в эксплуатации во всем мире, а от 50 тысяч ядерных боеголовок» («В зеркале Чернобыля», Правда, 25.04.1987).

В этом, конечно, есть угроза миру. Но не только наличие атомного оружия определяет его безопасность. Соединенные Штаты произвели почти 1000 тонн ВОУ - высокообогащенного урана (с содержанием U_{235} свыше 20%). Из этого количества более 500 тонн ВОУ оружейного качества (93% U_{235}) было изготовлено для военного арсенала, который

достиг максимума (около 32000 боеголовок) в 1967 году [34]. В американском оружии имеется также значительное количество ВОУ с более низкой степенью обогащения (между 20% и 93%).

СССР имел примерно 140 тонн плутония оружейного качества в составе оружия, когда в 1986 г. запас достиг максимума порядка 45000 боеголовок [34]. По оценкам экспертов до 1994 года 13 графитовых промышленных реакторов произвели около 170 тонн плутония.

С 1986 г. запас оружия сократился примерно до 20%, и сейчас существуют значительные избытки каждого из этих материалов.

Создание этих безумных, по масштабам и мощности, арсеналов ядерных вооружений, запасов плутония и высокообогащенного урана потребовало от ведущих государств мира (первая десятка) колоссальных затрат. **От Манхэттенского проекта до сегодняшнего дня только США потратили на создание атомных технологий и создание ядерного арсенала около 4 триллионов долларов [47]. Другие ядерные страны потратили еще не менее пяти триллионов.** Их общие затраты (порядка 10 триллионов долларов), сопоставимы с затратами на социально-экономическое развитие всех остальных 145 стран мира на протяжении десятков лет [48].

Текущие затраты на ядерное оружие в России составляют около пятой части всех военных расходов [49]. Если все военные расходы России составляют около 30% федерального бюджета 1997 года, то расходы на ядерное оружие должны превышать централизованные затраты на охрану окружающей среды, а также на науку, культуру, образование и здравоохранение. В совокупности с глобальным загрязнением планеты радиоактивными веществами от испытаний ядерного оружия, аварий на атомных производствах и АЭС, происшествий с ядерным оружием – расходы на создание ядерных «дубинок» оказались социально-экономическим фактором, изменившим «качество» жизни и уровень безопасности всей планеты.

Как следствие, общество ожидало от ученых результатов профессионального и многостороннего анализа последствий такого изменения облика мира, но он до сих пор не сделан.

Занятые решением задач по созданию и совершенствованию ядерного оружия, ученые ушли от философского и нравственного осмысления совершенного ими прорыва в новую область знаний. В результате этого сбылись, к сожалению, предостережения и предвидения Вернадского, - люди и Земля были обожжены атомным пламенем, а система ядерной безопасности так и не была организована мировым сообществом.

Радиационная опасность и высокая токсичность, характерные для ядерных материалов, требуют обеспечения их надежной защиты. Не исключена возможность использования таких материалов для создания простейших ядерных взрывных устройств с целью проведения диверсионных и террористических актов, шантажа и вымогательства. Кстати сказать, такие случаи уже были, причем одну из таких бомб смастерил несовершеннолетний американец [50]. «Грязную» атомную бомбу можно сделать не только из оружейных ядерных материалов, но и из энергетических. На сегодня четыре пятых запасов плутония в мире произведено именно на энергетических ядерных реакторах, а **для изготовления ядерного оружия может быть использован плутоний практически любого изотопного состава**. Замена плутония оружейного качества на плутоний реакторного изотопного состава приведет к некоторым усложнениям. Но даже для сравнительно простых конструкций, аналогичных конструкции сброшенной на Нагасаки атомной бомбы, из такого плутония можно создать ядерные взрывные устройства с мощностью взрыва в одну или две килотонны. Что касается технических сложностей, то они находятся в пределах возможностей многих стран и, может быть, даже преступных международных организаций. В более сложных конструкциях <...> мощность ядерного устройства с реакторным плутонием может быть значительно большей" [51, с. 10].

Критерием истины, как известно, является практика. Практика же показывает, и этого не оспорить, что «в 1974 году Индия взорвала ядерное устройство с плутонием, выделенным из отработавшего на АЭС ядерного топлива. Это событие продемонстрировало возможность использования "мирного" плутония для военных целей» [52, с. 64].

От результатов исхода военной или террористической «атомной атаки» нельзя укрыться даже в самой отдаленной части планеты. Рассмотрим только последствия испытаний ядерного оружия. В Советском Союзе всего было проведено 715 ядерных испытаний. Из них 499 под землей, после Московского договора 1963 года. Суммарная мощность взрывов при этих испытаниях составила 285 мегатонн, в том числе при наземных взрывах 247, и подземных - 38. В октябре 1961 года над Северной Землей был проведен самый мощный в мире испытательный взрыв водородной бомбы мощностью 50 мегатонн. Перед этим было объявлено, что в СССР создана бомба на 100 мегатонн, но взрывать такую бомбу не решились. Хватило и 50-ти мегатонн. Этот заряд впоследствии получил условное название "КМ" (Кузькина мать). "Кузькина мать" была очень большой (приблизительно 7 метров длины и 3 метра диаметром). Для доставки КМ к месту взрыва не нашлось подходящего

бомбардировщика, пришлось вырезать часть фюзеляжа у самолёта конструкции Туполева, но все равно она не смогла там разместиться и частично торчала наружу. Для спуска бомбы с высоты 10-11 км до высоты взрыва использовался громадный парашют. Бомба сработала на высоте 4 км, краска на корпусе бомбардировщика полностью сгорела, хотя самолёт успел удалиться на несколько десятков километров. Экипаж остался жив. Взрывная волна обогнула земной шар дважды и была такой силы, что в Норвегии полопались стёкла. Магнитная буря вывела из строя системы радионаведения, в связи с чем были прекращены полёты в Англии. Радиоактивное облако двинулось на восток, осыпалось смертоносным дождём над Северной Сибирью и Якутией, пролетело над Канадой и всё ещё мощным вернулось в Европу с запада. Световая вспышка наблюдалась на расстоянии до 1000 км. Взрыв был настолько ужасным, что повторять подобные испытания уже никто не хотел.

В США на 2001 год, по данным открытых публикаций с уточнением по нашим национальным техническим средствам контроля, было проведено около 1056 ядерных взрывов, из них после 1963 года, под землей - около 750. При этом была выделена энергия эквивалентная взрыву 193 мегатонн тринитротолуола, в том числе в наземных взрывах 155, и в подземных - 38. Франция провела 210 взрывов, Англия - 45, Китай - 47, Индия - 3 и Пакистан - 2.

Проведение испытаний ядерного оружия вызвало глобальное загрязнение поверхности Земли радиоактивными продуктами и плутонием. Как сказал академик Б.Ф. Мясоедов (См. Вестник Российской Академии наук, том 70, №2, 2000 г., с. 117-128): «В результате имевших место в прошлом испытаний ядерного и термоядерного оружия, по разным подсчетам, от 5 до 10 тонн плутония было выброшено в атмосферу и равномерно распределено по территории всех стран Северного полушария. Содержание плутония <...> существенно возрастает в районе расположения атомных объектов, в том числе в 30-километровой зоне Чернобыльской АЭС».

К 2000 году только от раковых заболеваний вызванных не столько применением, сколько разработками и уже проведенными испытаниями ядерного оружия, погибло до 430 тысяч человек, не имевших никакого отношения к этим работам, а в будущем погибнет до 2 миллионов 400 тысяч человек. Именно эти расчеты А.Д. Сахарова, более чем 40-летней давности, отвратили его от продолжения работ над совершенствованием ядерного оружия.

Примечание: В своей статье, появившейся в 1958 году в английском издании советского журнала "Атомная энергия", Андрей Дмитриевич

Сахаров показал, что от радиоактивности, выделенной при взрыве водородной бомбы мощностью в одну мегатонну - от рака, генетических нарушений и других болезней умрет или тяжело пострадает около десяти тысяч человек. После этого А.Д. Сахаров неоднократно сообщал Н. С. Хрущеву свое мнение о необходимости прекращения ядерных испытаний, но, согласно его воспоминаниям, Н.С. Хрущев резко ответил ему, что ученые должны заниматься разработкой оружия, а руководство будет решать, что с ним делать (Harrison E. Salisbury, ed., Sakharov Speaks, New York, Alfred A. Knopf, 1974, pp. 32-34). Этот ответ убедил А.Д. Сахарова в том, что действовать через официальные каналы бесполезно.

Насколько расчеты А.Д. Сахарова выдержали испытания временем? Согласно его оценке, при взрыве советской водородной бомбы мощностью в 50 мегатонн, проведенном в 1961 году (что составляет около 10% от мощности всех атмосферных ядерных взрывов) должно было погибнуть или серьезно заболеть около полумиллиона человек. Так оно и случилось. Выведенная Сахаровым цифра в 10 тысяч смертных случаев и серьезных заболеваний (от непороговых биологических эффектов) на каждую мегатонну мощности ядерных взрывов в атмосфере (в течение времени, за которое распадается образованный при ядерных взрывах радиоактивный углерод-14) близка к той, которая может быть сделана на основе современной информации.

До сегодняшнего дня эти расчеты не были никем опровергнуты, наоборот – они только подтверждаются. По результатам исследований Европейского комитета по оценке радиационной опасности (ECRR), ядерные военные и энергетические программы реализованные в период до 1989 года уже стали или в ближайшее время станут причиной смерти 65 миллионов человек, что в целом превысит число жертв во время Второй мировой войны [53]. (ECRR - международная организация - образована в 1998 году. Ее членами являются 30 ученых, возглавляемых доктором Крисом Басби, советником министра обороны Великобритании). В отчете ECRR показано, что предыдущие оценки рисков, связанных с испытаниями ядерного оружия и радиоактивным загрязнением от АЭС, были существенно занижены. Результаты работы ECRR, в частности, противоречат исследованиям, проведенным Международной комиссией радиологической защиты (эту комиссию ранее неоднократно критиковали за связи с ядерной промышленностью).

Надо учитывать и происшествия, приводящие к потере ядерного оружия. Это происходит постоянно, с независимой от технического

прогресса регулярностью. Упомянем только небольшую часть потерь из длинного списка.

17 января 1966 года, во время дозаправки в небе над Испанией столкнулись самолет-заправщик и американский бомбардировщик В-52 с четырьмя водородными бомбами на борту. Самолеты взорвались, бомбы упали на землю. Три из них попали на помидорные поля вблизи деревни Паломарес, одна упала в воду (её нашли только через три месяца). Бомбы разрушились, но не взорвались, при этом радиоактивное загрязнение среды было колоссальным.

В подборке под названием "Краткая история аварий с ядерным оружием США с 1950 по 1980 годы" (Narrative Summaries of Accidents Involving U.S. Nuclear Weapons, 1950-1980) были указаны лишь 32 ядерных аварии – среди них 27 авиакатастроф, одна авария с подводной лодкой, три происшествия с ракетами и один взрыв в хранилище.

В других официальных документах США общее количество аварий и происшествий с ядерным оружием намного больше. В списке, который в 1989 году опубликовал Гринпис, перечислены 383 единицы ядерного вооружения, вовлеченные в аварии (только на флоте) в период с 1965 по 1977 годы. А в отчете Главного Управления по учету (за 1985 год) говорится, что по сообщению военно-морских сил, за период с 1965 по 1983 годы произошло 233 аварии с ядерным оружием.

В отчете Сандийской лаборатории за 1973 год приводилась засекреченная военная сводка, в которой сообщалось, что с 1950 по 1968 годы общее количество единиц ядерного оружия, вовлеченного в аварии или происшествия различной степени тяжести, составило 1250. К примеру - 107 бомб или ракет падали по неосторожности во время хранения, сборки или погрузки; 48 боеголовок, предназначенных для ракет или головных частей баллистических ракет, падали при обращении с ними или были объектами аварий на пусковых площадках или шахтах; 41 бомба или боеголовка находилась на борту потерпевшего крушение самолета; 26 боеголовок в контейнерах стали объектами аварий, произошедших в процессе хранения, сборки или погрузки; в 24 случаях произошел аварийный сброс зарядов или их непреднамеренный запуск с самолетов и кораблей; 22 заряда стали объектом аварий при наземной перевозке; 4 заряда были повреждены случайно. Несмотря на такие разоблачения, Министерство обороны США до сих пор не пополнило свой список 1981 года и не переиздало его более полной версии.

Наверное, не меньшее количество инцидентов с ядерным оружием было и в Советской армии. В 1976 году в Охотское море упал советский стратегический бомбардировщик с двумя атомными бомбами на борту. Чтобы замять дело, самолет даже не искали. Впрочем, позднее его нашли американцы и даже сняли с него атомные бомбы.

С 1960 по 1995 год только в СССР затонуло 5 подлодок, а с ними ушли на дно 43 ядерные боеголовки и 6 реакторов. При этом погибло 343 человека [20].

Ядерное оружие, как средство решения военных и политических задач, себя практически исчерпало. В исторической перспективе оно оказалось несостоятельным, поскольку все государства, обладающие таким оружием, потерпели поражения в войнах уже после того, как вооружились ядерными бомбами: Франция и Великобритания утратили свои империи, США и Китай потерпели унизительные поражения во Вьетнаме, а СССР - в Афганистане [48].

При любом варианте их использования (для сдерживания, устрашения, или возмездия), атомные и термоядерные бомбы несут угрозу для существования цивилизации, поскольку их начинка остается смертельно опасной даже после снятия этих бомб с вооружения и переработки содержимого боеголовок.

Так для чего же годятся эти бомбы? – только для игры «в политику».

Не ограниченный международными законами и моральными правилами лидер государства или его военный министр всегда будут нацеливать ученых изобрести "что-то такое", чем безбоязненно можно будет угрожать своим противникам, а политики будут пытаться использовать подобные изобретения для пересмотра межгосударственных отношений. Этот факт подтвердила история создания ядерного вооружения, в которой мощь современной науки создала устройства, опасные для существования цивилизации.

Развитие атомных технологий вызвало к жизни одну из самых серьезных проблем обеспечения ядерной безопасности - совершенно недооцениваемую проблему атомного терроризма и шантажа. Опасный шаг на этом пути сделали США и СССР, разработавшие в 60-е годы 20-го века носимое ядерное оружие («чемоданный» и «ранцевый» варианты атомной бомбы), специально для террористических операций на территории противника. А сегодня, кроме них, в притягательные мишени для террористов превратились атомные электростанции и исследовательские реакторы. Из потенциально мирных предприятий они превратились в высокоэффективные мины, которые государства сами расставили на своей территории. При серьезном военном конфликте враги этих государств имеют возможность подорвать их обычным оружием [54]. С развитием высокоточного оружия эта угроза многократно возросла.

Сегодня не надо быть ядерной державой, чтобы с помощью подрыва АЭС на территории противника создать катастрофические условия намного худшие, чем после взрывов атомных бомб над Хиросимой и Нагасаки. И это совсем не гипотетическая угроза. Так, в декабре 1982 г. на АЭС в Куберге (ЮАР) произошло четыре взрыва. Неудачей закончилось нападение Ирана в 1980 г. на иракский ядерный реактор «ОЗИРАК», но в 1981 г. на этот же реактор было совершено уже удачное нападение Израилем. Ирак, в свою очередь, совершил воздушные налеты на иранскую АЭС в Бушере - 24 марта 1984 года и 12 февраля 1985 года [50]. И только потому, что эти реакторы (за исключением ЮАРовских) находились в стадии строительства, за этими нападениями не последовало глобальных и трагических последствий.

А теперь, в следующей части книги, перейдем к рассмотрению отрасли атомной энергетики. Может быть, там дела обстоят лучше, и душу заполнит гордость за ученых-ядерщиков, открывших новую эру в жизни человечества.

Список литературы к Части 1.

1. П.С. Кудрявцев. «Курс истории физики». Москва, изд. «Просвещение», 1982 г.
2. В.П. Визгин. «Чудо и чудовище XX века». Журнал «Химия и жизнь - XXI век», №8, 1999 г.
3. Кюри Е. «Мария Кюри». Москва, «Наука», 1973 г.
4. Чернобров Вадим Александрович. «Полеты во времени».
5. Борис Игнатьевич Казаков. «Превращение элементов». М., «Знание», 1977 г.
6. FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION. ALBERT EINSTEIN. PART 1 OF 9.
7. Л. Гровс. «Теперь об этом можно рассказать». Москва, Атомиздат, 1964 г.
8. Р. Юнг. «Ярче тысячи солнц». Москва, Госатомиздат, 1961 г.
9. "Лауреаты Нобелевской премии: Энциклопедия". Пер. с англ. М. Прогресс, 1992 г.
10. М. Рузе. «Роберт Оппенгеймер и атомная бомба». Москва, Госатомиздат, 1963 г.
11. Фридрих Гернек. «Пионеры атомного века». Берлин, 1970 г.
12. Валентин Белоконов. «Человечество спасла случайность». "Литературная газета", № 6 (5866), 13 -19 февраля 2002 г.
13. В. Абаринов. «Бомба для Гитлера». Nuclear Watch, Вашингтон, 6 мая 2002. A bomb for Hitler. Part 3. Unknown documents of Niel.
14. Клаус Гофман. «Программа атомной бомбы».
15. И. Пригожин. «От существующего к возникающему». М., «Наука», 1985 г.
16. Макси К. «Упущенные возможности Гитлера».
17. Иойрыш А.И. и др. «А-бомба». /А.И. Иойрыш, И.Д. Морохов, С.К. Иванов/.- М.: Наука, 1980 г.
18. Б.Б. Дьяков, В.Я. Френкель. «Операция ЭПСИЛОН, или конец немецкого уранового проекта». Журнал "Звезда", №5, 1997 г.
19. «А была ли бомба?» Журнал «Знание - сила» №5 за 2002 г.
20. С. Пестов. «Бомба. Тайны и страсти атомной преисподней». Санкт-Петербург, «Шанс», 1995 г.
21. Геннадий Черченко. «Энрико Ферми – биография». <http://ufo.knet.ru/proekt/01400/>.
22. Энрико Ферми – укротитель нейтронов. НГ – наука, № 06 (42), 20 июня 2001 г.
23. Эрих Шнейдер. Статья «Расцвет и упадок немецкой науки в период второй мировой войны» из сборника статей - «Итоги Второй мировой войны». Пер. с нем. - Москва. Издательство иностранной литературы, 1957 г.

24. В. С. Емельянов, "С чего начиналось" (Москва: Советская Россия, 1979).
25. David Holloway, *Stalin and the Bomb: The Soviet Union and Atomic Energy, 1939-1956* (New Haven: Yale University Press, 1994).
26. Зельдович Я.Б., Харитон Ю.Б. «Механизм деления ядер» (Часть 1). *Успехи физических наук*, 25 (4), сентябрь 1941.
27. РАН, Ф.2. Оп.6А. Д. 25. Л. 68-80.
28. Визгин В.П. «Атомный проект в СССР: Предварительные итоги изучения и новые материалы». *Вопросы истории естествознания и техники*. 1996, №2.
29. Левшин Б.В. «Советская наука в годы Великой Отечественной войны». М.: Наука, 1983.
30. Ю.Б. Харитон. «Путь длиною в век». Ред.-сост.: В.И. Гольдманский (гл. ред. и др.).- М.: Эдиториал УРСС, 1999 г.
31. Кузнецова Н.И. «История Советского атомного проекта. Документы, воспоминания, исследования. Вып. 1». Сборник ИИЕТ РАН. Москва, 1998 г.
32. «У истоков советского атомного проекта: роль разведки в 1941-1946 г.г.». ВИЕТ, 1992, № 3.
33. Ю. Н. Смирнов. «Сталин и атомная бомба». Журнал «Вопросы истории естествознания и техники», 1994, №4.
34. Т.Б. Кохрэн, Р.С. Норрис, О.А. Бухарин. «Создание русской бомбы. От Сталина до Ельцина». Вествью Пресс. Боулдер, Сан-Франциско, Оксфорд. 1995 г.
35. Ф.И. Вольфсон, Н.С. Зонтов и Г.Р. Шушанина. «Петр Яковлевич Антропов 1905-1979». Москва, Наука, 1986 г.
36. А.К. Круглов. «К истории атомной науки и техники. Бюллетень Центра общественной информации по атомной энергии». № 8, 1993 г.
37. Sakharov, *Memoirs*, p. 136.
38. Судоплатов П.А. «Спецоперации. Лубянка и Кремль 1930-1950 годы». Москва, "Современник", 1997 г.
39. Ю.Н. Смирнов, «Вопросы истории естествознания и техники», 1994 г., № 4.
40. Татьяна Садовая, Елена Хворостенко. «Заброшенные Родиной». Хронология работы внешней разведки России. 1920-2000 годы. Сороковые: атомный шпионаж. "Коммерсантъ-Власть" №50 от 19 декабря 2000 г., стр 45.
41. Официальный сайт Службы внешней разведки России. «Разведка и создание атомной бомбы». <http://svr.gov.ru/history/stage06.htm>
42. Максим Калашников. «Сломанный меч Империи». М. 1999 г.
43. А.К. Круглов. «К истории атомной науки и техники. Бюллетень Центра общественной информации по атомной энергии». № 11, 1993 г.

44. В.А. Белоконь. «Рейтинг 100 выдающихся физиков-атомщиков XX века». «НГ-Наука», сентябрь 1997 г № 1.
45. Стивен Шэйпин. «Манхэттенский проект глазами его участников». S. S. Schweber. In the Shadow of the Bomb: Oppenheimer, Bethe and the Moral Responsibility of the Scientist. - Princeton University Press, 2000. Mary Palevsky. Atomic Fragments: A Daughter's Questions. - California University Press, 2000.
46. Уильям Брод «К истории создания ядерного оружия: Кто создал водородную бомбу? Polemika возобновляется». Наука и всеобщая безопасность. Том 9, № 1, ноябрь 2001 г.
47. Schwartz S.I. «The \$4 trillion deletion. Bull». Atomic Scientists, 1996, November/ December, p. 40).
48. А. В. Яблоков. «Трудности достижения ядерной безопасности». EcoNews No.4 (vol. 4, No.109). 25 января 1998 г.
49. Захаров В. Оставаться ли России ядерной державой? "Независимая газета", 12.11.1995, с. 4.
50. Б.А. Куркин. Бремя «мирного» атома. М., «Молодая гвардия», 1989 г.
51. "Управление и распоряжение избыточным плутонием из оружия. Обзор Комитета по международной безопасности и контролю над вооружениями" Вашингтон, издательство Национальной академии, 1994 г.
52. «Белая книга ядерной энергетики". Научно-техническое издание под общей редакцией профессора Е.О. Адамова, Москва, ГУП НИКИЭТ 1998 г., 236 с.
53. «Ядерные испытания убили 65 млн человек». Вечерние вести 09.03.2003 г.
54. Ramberg B. Nuclear Power Plants as Weapons for the Enemy: An Unrecognized Military Peril. University of California Press, 1984, Berkeley, XXXV+193p.

Часть 2

АТОМНЫЙ КОМПЛЕКС СССР

Оглавление

	Введение _____	150
Глава 1.	НАЧАЛО АТОМНОЙ ГОНКИ _____	151
	Карибский кризис _____	155
	Создание подводных атомоходов _____	161
	Первая мирная АЭС _____	164
Глава 2.	РАЗВИТИЕ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ _____	167
Глава 3.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АТОМНОМ КОМПЛЕКСЕ	
	В ПЕРИОД ЕГО РАСЦВЕТА _____	170
	Ядерное оружие _____	171
	Руководители атомного комплекса _____	173
	Общий обзор комплекса ядерного оружия _____	174
	Основные предприятия по исследованию, испытанию и производству ядерного оружия _____	175
	Лаборатории по конструированию ядерных боеголовок _____	178
	Арзамас-16 _____	179
	Предприятия по производству ядерного оружия _____	180
	Производство расщепляющихся материалов _____	181
	Работа с радиоактивными отходами (РАО) _____	182
	Облучение персонала _____	184
Глава 4.	АТОМНЫЙ ФЛОТ СССР _____	187
	Аварии на подводных лодках _____	190
	Столкновения подводных лодок _____	191
	Взрывы на атомных подлодках _____	192
	Гибель подлодки «КУРСК» _____	194
	Утонувшие подлодки _____	203
	Дерзость подводников _____	204
	Утилизация подводных атомоходов _____	206
	Подводный флот развитых стран _____	210
Глава 5.	АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ СССР _____	212
	Провал прогнозов развития атомной энергетики _____	216
Глава 6.	БЕЗОПАСНОСТЬ АТОМНЫХ РЕАКТОРОВ _____	218
	Важность правильного выбора цели _____	220
	Торий, или уран? Вот в чем вопрос... _____	222
Глава 7.	РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ И	
	ОТРАБОТАВШЕЕ ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО _____	224
	Обращение с РАО и ОЯТ _____	225

Транспортировка ОЯТ _____	227
Положение дел на предприятиях по переработке РАО и ОЯТ _____	228
Временные хранилища ОЯТ на АЭС _____	229
Положение с отработавшим ядерным топливом в Украине _____	230
Глава 8. СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ПЕРСОНАЛА АТОМНОЙ ОТРАСЛИ _____	233
Влияние атомной промышленности на окружающую среду _	234
Радиация и врожденные болезни _____	238
Чего не замечает ВОЗ и МАГАТЕ _____	239
Нюансы жизни в городах энергетиков _____	240
Список литературы к Части 2 _____	243

Введение

Главные успехи СССР в 60-е годы 20-го века были достигнуты, в основном, в сфере военно-промышленного комплекса, плоды деятельности которого становились известны обществу только на военных праздничных парадах и в рапортах о запуске очередных космонавтов. Все знали, что страна не жалеет денег «на оборону», но истинные масштабы секретной деятельности ВПК приоткрылись только после перестройки.

К примеру, мало кто знал до 80-х годов 20 века имя Сергея Павловича Королева, главного конструктора баллистических ракет, первого спутника Земли, корабля "Восток" и т.д. Он стал известен только через много лет после смерти. Не только он, но и множество других конструкторов, ученых и инженеров было определено в разряд «закрытых» специалистов, и они действительно были закрыты в городах за колючей проволокой, закрыты от общения с зарубежными коллегами и от собственного народа.

До 1968 года не был известен обществу и А.Д. Сахаров, хотя уже с 1953 года он был академиком, а к 1963 году был трижды удостоен звания Героя Социалистического Труда.

Самая высокая степень засекреченности существовала в атомных и ракетных городах СССР, построенных в конце 40-х - начале 50-х годов трудом стройбатовских солдат и заключенных. Именно в этих городах, закрытых от своих соотечественников и от потенциального противника, СССР производил самое мощное оружие века. Вопреки представлениям об этих городах, как об «оазисах коммунизма», действительная жизнь там была далеко не райской. Как очевидец, отработавший на Сибирском комбинате более 10 лет, могу утверждать, что основной чертой закрытых производств был высочайший профессионализм работающих там людей, выросший на базе трудного опыта с большими человеческими потерями. Кроме того, технологии закрытых комбинатов и заводов в течение десятилетий неблагоприятно изменяли окружающую среду, делая опасным проживание людей не только в этих городах, но и на окружающих территориях.

Атомная энергетика СССР, созданная Министерством среднего машиностроения на базе «военного атома», сохранила свойственную военной промышленности закрытость и повышенный риск при эксплуатации её технологий, «не доведенных» до мирных стандартов.

Так и не успев получить должного развития, технология выработки электричества с помощью атомной энергии была передана из недр Минсредмаша в Минэнерго СССР, у которого совсем не было «атомного» опыта и учебно-тренировочных баз для персонала. Вот почему атомные электростанции вошли в жизнь общества почти как военные объекты, с

секретностью и наблюдающим за ней подразделением - первым отделом, с закрытостью информации о происходящих на них инцидентах и авариях и ограниченными возможностями учиться на чужих ошибках.

Испытания ядерного оружия, текущая деятельность атомного комплекса, Чернобыльская катастрофа, а также ставшие известными факты более ранних аварий на атомных объектах поставили радиоактивное загрязнение планеты в перечень самых злободневных задач, требующих неотложного решения. Поэтому, не смотря на перспективность ядерной энергетики, в обществе сложилось устойчивое предубеждение против её развития. Ликвидировать сегодня последствия непродуманного и неосторожного подхода в этой сфере будет весьма обременительно, а в некоторых вопросах и вовсе невозможно. Но нужно. И начинать надо с правды, открытости и непредвзятой оценки нашей «атомной истории». Для того и была написана эта часть книги, содержащая объективную информацию о создании советского атомного комплекса, о работе и жизни закрытых городов, об атомном флоте и о чрезвычайном вреде, который наносят всему живому применяемые сегодня атомные технологии.

Безусловно, не все возможности безопасного использования ядерной энергии были своевременно исследованы наукой, большей частью занятой военно-прикладными задачами. Но даже известные на сегодня разработки позволяют смотреть в будущее с надеждой.

НАЧАЛО АТОМНОЙ ГОНКИ

Директор института российской истории, член-корреспондент РАН А.Н. Сахаров однажды заметил: «когда физики, химики или математики делают открытия, их встречают аплодисментами; когда же историк прикасается к таким источникам, как обсуждаемые (по атомной теме) документы, они его "обжигают". Это действительно "горячий" материал, затрагивающий современность, нынешние политические пристрастия, симпатии и антипатии. Это очень горькие, очень острые свидетельства минувшего, и нужно их публиковать, обобщать, сопоставлять с другими документами и на этой основе формировать новое понимание российской истории XX столетия» [1].

Атомная бомбардировка Хиросимы и Нагасаки в августе 1945 году открыла правительству США новые возможности на дипломатическом фронте - фактически с этой демонстрации оружия нового поколения Америка начала "холодную войну" против СССР. Используя атомную монополию как мощный рычаг дополнительного политического влияния на послевоенный мир, США не принимали в расчет хорошо обоснованные предостережения авторитетных ученых (подписавших доклад Джеймса Франка) об опасности гонки вооружений и невозможности длительного сохранения монополии на ядерное оружие. Руководители США не желали делиться лидерством в политике и технологией создания атомного оружия даже со своими союзниками, вызывая раздражение англичан. Мало того, продолжая совершенствовать и испытывать свои бомбы (на атолле Бикини), в 1946 году американцы внесли для обсуждения в ООН "план Баруха" [2]. Согласно этому плану запасы сырья (всех стран), научные и исследовательские институты, экспериментальные установки и промышленные предприятия атомного комплекса всех стран должны быть принудительно собраны под управление некоего наднационального органа, в котором "ни одна страна" не имела бы решающей роли с правом вето. Довольно быстро все государства поняли, что план означал простую передачу национальных ядерных ресурсов и саму возможность создания своей собственной атомной бомбы под контроль Соединенных штатов Америки, которые планировали получить в этом руководящем органе большинство. Проще говоря, это означало легализацию монополии Соединенных штатов на атомную бомбу и установление своего контроля над использованием атомной энергии в других целях.

В свою очередь Советский Союз предложил заключить конвенцию о запрещении атомного оружия, включая уничтожение уже созданных в США запасов. Контроль над этим процессом мог бы осуществлять Совет Безопасности ООН, в рамках которого страны, являющиеся его членами, могли использовать свое право вето. Такую конвенцию американцы сочли неприемлемой, равно как и другие инициативы по проектам разоружения, с которыми СССР выступал с 1946 года. На этом попытки договориться о запрете ядерного оружия закончились, и далее началась «атомная гонка». Уже к концу 1945 года США разработали план «Тоталити», по которому намечалось взорвать атомные бомбы над семнадцатью русскими городами, в том числе над Москвой, Горьким, Куйбышевым, Свердловском и Новосибирском.

Безыменский Л.А. и Фалин В.М. в своей статье «Кто развязал "холодную войну". Свидетельствуют документы», писали: «Сегодня есть возможность восстановить хронологию разработки правительством Трумэна планов "холодной войны". Обратимся к подлинным американским документам - к дневникам президента Г. Трумэна, "длинной телеграмме" Дж. Кеннана из Москвы в Вашингтон, разработкам Объединенного комитета начальников штабов (ОКНШ) и его подразделений - Объединенного разведывательного комитета (ОРК), Объединенного комитета военного планирования (ОКВП), а также учрежденного в 1947 году Совета национальной безопасности (СНБ).

Первым документом в обширной серии разработок, прямо нацеленных против СССР, являлся меморандум ОРК под № 329. Он сочинен 4 сентября 1945 года, то есть на следующий день после официального завершения Второй мировой войны. В меморандуме ставилась задача: "Отобратить приблизительно 20 наиболее важных целей, пригодных для стратегической атомной бомбардировки в СССР и на контролируемой им территории".

Намеченные цели, указывалось в пояснении, "представляют собой ряд смешанно - промышленных районов, на которые приходится высшая концентрация научных и исследовательских центров, специализированных промышленных предприятий, основной правительственный и управленческий аппарат. Этот выбор обеспечит максимальное использование возможностей атомного оружия". Далее шло перечисление городов - Москва, Горький, Куйбышев, Свердловск, Новосибирск, Омск, Саратов, Казань, Ленинград, Баку, Ташкент, Челябинск, Нижний Тагил, Магнитогорск, Пермь, Тбилиси, Новокузнецк. Грозный, Иркутск, Ярославль. На гибель обрекалось 13 млн. советских людей...

Наметки уточнялись и дополнялись в планах 329/1 (3 декабря 1945 г.) и 432/д (14 декабря 1945 г.), причем в последнем без обиняков заявлялось, что у американской стороны "решающее" преимущество, поскольку "в

настоящее время СССР не располагает возможностью причинить аналогичные разрушения промышленности США".

Планы войны от месяца к месяцу приобретали все более изощренный характер по мере разрастания американских арсеналов. Вот кодовые названия, которые получали эти планы: "Пинчер" (1946 г.), "Бройлер" (1947 г.), "Граббер", "Эразер", "Даблстар", "Хафмун", "Фролик", "Интермеццо", "Флитвуд", "Сизл" (все 1948 г.), "Дропшот" и "Оффтэкл" (1949 г.).

Несколько слов о некоторых из них:

Экспериментальный план "Пинчер" в числе прочего предусматривал, что нападение на СССР будет совершаться с использованием баз в третьих странах - Турции, Италии, Китае, понятно, не посвящая их правительства в намерения Вашингтона.

План "Бройлер" - масштабы агрессии расширяются, и сообразно этому в операции вовлекаются базы в Англии, Египте, Индии и на островах Рюкю.

План "Сизл" - сброс 133 атомных бомб на семьдесят советских городов.

План «Дропшот». Весь СССР - поле боя.

Если в документах серии ОРК 329 предусматривалась бомбежка 20 советских городов, то в 1948/49 году ориентировались уже на уничтожение 70 городских центров. Планом «Дропшот» 300 атомных бомб и 29 тысяч тонн "обычных" бомб привязывались к 200 целям в 100 городах, с тем чтобы за один прием превратить в пепел 85 процентов советской промышленности. На выведение из строя советской стратегической авиации (на аэродромах) предназначалось 75 - 100 атомных бомб».

Эти планы, даже с применением малого количества бомб, были вполне эффективными. В книге Максима Калашникова «Битва за небеса» показан похожий «экономный» план, как один из фрагментов гипотетического «удара возмездия». В нем для разрушения территории противника, напичканной плодами технического прогресса, задействованы всего две — три сотни ядерных боеголовок, своевременно попадающие в нужные места. План учитывает промышленную инфраструктуру и «плюсует» к своей разрушительной работе потенциальную опасность, заключенную (до времени) в плотинах, заводах, АЭС, складах вредных для здоровья веществ и т.п., последовательно превращая их в оружие массового поражения. Суть плана - используя высокоточные средства доставки бомб можно, например, создать волну-цунами на великой реке Миссисипи. Для старта первый ядерный заряд взрывается в ее верховьях, поднимая начальный водяной вал, который мчится вниз по течению. Через некоторое, точно рассчитанное время за «спиной» идущей вниз волны взрывается вторая боеголовка, своей энергией еще выше вздымая начальный водяной вал. Теперь вся масса Миссисипи будет нестись вперед со скоростью

курьерского поезда, сметая плотины, мосты и прибрежные города. Ракеты периодически, в расчетное время падают, постоянно подхлестывая рукотворную волну, которая стирает с лица земли Сент-Луис, Канзас-Сити и Новый Орлеан. В принципе, подобную штуку можно было устроить и на Гудзоне, на котором стоит Нью-Йорк, или на реке Теннесси, со всеми ее «спящими до времени X» водохранилищами и электростанциями.

Однако вернемся в послевоенные годы. В течение шести лет США были единственными обладателями новых бомб и средств доставки ядерного оружия - авианосцев и тяжелых бомбардировщиков дальнего действия, способных донести его до цели в любую часть Света. В то время как Советский Союз, даже имея атомную бомбу, не мог ее применить на другом континенте - у нас не было подходящих для этого морских кораблей, адаптированных к такому оружию подводных лодок и дальнедействующих бомбардировщиков. Проблему доставки надо было срочно решать.

Свою оригинальную, первую боевую авиабомбу с ядерным зарядом СССР опробовал осенью 1951 года. Труднее продвигались дела со средствами доставки нового оружия. В СССР только в апреле 1946 года ракетостроение было выделено в самостоятельную отрасль оборонной промышленности. Отвечать за ракетную технику стал нарком вооружения Д. Устинов.

Первый старт баллистической ракеты состоялся 18 октября 1947 года под руководством С.П. Королева, сумевшего быстро приступить к изготовлению и испытательным пускам ракеты Р-1, копии немецкой ракеты Фау-2. Но реальные результаты в оснащении войск ракетно-ядерным оружием были достигнуты лишь к 1956 году, когда была создана Р-5, качественная ракета отечественной разработки.

В начале января 1956 года Г. Жуков, А. Завенягин, И. Курчатов и П. Зернов обратились в Президиум ЦК КПСС по вопросу проведения испытательного пуска ракеты с атомным зарядом. Испытание разрешили, и 2 февраля 1956 года в 10 часов 30 минут московского времени на Государственном центральном полигоне Капустин Яр был проведен пуск ракеты Р-5М. Полет прошел нормально, через 10 минут ракета дошла до цели на Семипалатинском ядерном полигоне, где и был зарегистрирован атомный взрыв. 21 июня 1956 года ракетный комплекс Р-5М был принят на вооружение советской армии.

А в 1957 году была создана первая в мире межконтинентальная баллистическая ракета Р-7, опередившая послевоенные разработки ракетчика фон Брауна в США. "Семерка" была признана шедевром

ракетостроения [3]. Достаточно сказать, что она до сих пор используется «Росавиакосмосом» и планируется к эксплуатации до 2026 года.

Карибский кризис

До равновесия (между СССР и США), в количестве ядерного оружия и в средствах его доставки, было еще очень далеко. А накал «холодной войны» не уменьшался. Одним из острейших этапов противостояния стал Карибский кризис, возникший из-за поддержки Советским Союзом мятежной Кубы, захваченной горячим сторонником социализма Фиделем Кастро. Соотношение сил к тому времени было далеко не в нашу пользу: по ядерным головкам - 1:17 в пользу американцев. И мы имели к тому времени всего 25 ракет, которые могли поразить Соединенные Штаты Америки с территории Советского Союза. Еще у нас были самолеты, которые могли нести ядерное оружие. Они могли долететь до США, но их наверняка сбили бы на подлёте, еще до сброса бомб.

В этих неравных условиях и родился Карибский кризис. Корни его возникновения не только в том, что лидер СССР Н.С. Хрущев приказал доставить на Кубу советские войска и современное вооружение, но и в подготовке государственным и военно-политическим руководством Соединенных Штатов Америки плана "Мангуста", преследовавшего свержение революционного правительства Ф. Кастро на Кубе. Слишком много интересов сплелось здесь в единый ком, и руководство СССР решило пойти на неординарные действия. Уже после кризиса Хрущев направил письмо Фиделю, в котором описывал, как впервые ему пришла в голову мысль закрытия Кубы советским ядерным щитом. Дело было так. Незадолго до Карибских событий он гулял вместе с Малиновским в Варне, на берегу Черного моря и Малиновский ему неожиданно сказал: "Там, на другой стороне, находится американская ракетно-ядерная база, которая в течение шести минут может уничтожить Киев и другие наши города".

"И тогда, - пишет Хрущев, - я спросил, а почему бы нам не иметь такую же базу возле Америки?". Малиновский ответил: "А что, вот на Кубе можно попробовать?". И попробовали. Разработали советский план «Анадырь», противопоставив его американскому плану «Мангуста».

Начало кризисных событий можно отнести к 1961 году. Это позволит выделить (условно) в Карибском кризисе три фазы развития. Первая фаза - закрытая – включает период принятия решений. Для Соединенных Штатов это был весь 1961 год, когда разрабатывался и утверждался (в ноябре) план "Мангуста"; для Советского Союза – период подготовки принятого 24 мая решения Политбюро ЦК КПСС об установке ракет на Кубе. Такое решение могло резко изменить стратегическое положение в мире и уравнивать шансы СССР и США в возможностях

нанесения ядерного удара с близкого расстояния. К тому времени Советский Союз уже со всех сторон был окружен американскими военными базами, а вдоль его морских границ в воздухе постоянно барражировали американские бомбардировщики с атомными бомбами на борту. Поэтому идея сделать Кубу военной базой для СССР, этаким «непотопляемым авианосцем» в 90 милях от США, казалась очень удачной. Однако Хрущев и его советники не совсем правильно оценили возможную реакцию США на планы советской стороны. Какими бы скрытными не были действия по доставке и разворачиванию на Кубе советского вооружения и войсковых контингентов, спецслужбам США удалось отследить фазу установки ракет. Когда президенту Кеннеди показали снимки фоторазведки, подтверждающие размещение и монтаж на Кубе ракет класса "земля-земля", он вместе с членами Национального Совета Безопасности принял решение любыми средствами воспрепятствовать их установке. Воздержавшись от немедленной бомбардировки острова и высадки на него десанта, как того требовали многие политики и военные, президент США принял личное решение - начать военную атаку против Кубы только в том случае, если дипломатические усилия не приведут к быстрому успеху. Тем не менее, войсковую операцию тоже стали готовить. Армия, флот и авиация США были подняты по тревоге во всех частях света. Американцы стянули к Кубе до 200 надводных кораблей, 4 авианосных ударных соединения. К высадке стали готовить 250 тысяч солдат и 90 тысяч морских пехотинцев.

Хрущев был очень обеспокоен таким развитием событий. Он не хотел войны, но ситуация неумолимо развивалась в сторону военного конфликта. В ответ на удар по Кубе войска СССР могли оккупировать, например, Западный Берлин, но это тоже привело бы к войне с Западом. Хрущев и его команда пробовали искать компромиссные решения, но Фидель Кастро стал самым решительным образом возражать против удаления советских ракет с Кубы и даже распорядился окружить район их установки своими солдатами.

С самого начала операции Советский Союз планировал доставить на Кубу контингент военных и технических специалистов численностью в 50 тысяч человек. Но ко времени окружения острова флотом США советские торговые корабли успели доставить на остров только 42 тысячи человек. Кстати, спецслужбы США считали, что СССР завез всего 10 - максимум 15 тысяч человек. Кроме того, они даже не сомневались в том, что завезенные на остров ракеты оснащены обычными фугасными боеголовками. США всегда старались вести разведку на Кубе хорошо, но операция прикрытия была продумана еще лучше. Поэтому доставка грузов и людей прошла незамеченной, и советских ракет было завезено достаточно, чтобы уничтожить десятки американских городов буквально за минуты. Кроме

ракет средней дальности (несущих 162 ядерные стратегические боеголовки), СССР сумел доставить на Кубу тактическое оружие (в том числе 80 крылатых ракет с дальностью 180 км), стратегические бомбардировщики «Ил-28», 6 атомных авиабомб "КЛ-28" и 12 ядерных боеголовок к тактическим ракетам "Луна". Плюс две дивизии советских ПВО (всего 144 пусковые установки С-75), способных доставать воздушные цели на высоте до 22 тысяч метров.

Прокол в операции прикрытия случился во время монтажа пусковых ракетных установок на стартовых позициях. Их сфотографировал пилот американского высотного самолета-разведчика, после чего США начали проводить масштабные ответные действия. Они привели в состояние готовности все свои силы. Более 2,5 тысяч боеголовок они могли обрушить на Советский Союз в течение 15 минут после получения предупреждения об атаке на Соединенные Штаты. Только на военные объекты в Москве было выделено 200 боеголовок (цели - объекты связи, командования, управления войсками). Две сотни - и каждая в 20 раз мощнее той, что разрушила Хиросиму. Таким образом, доставка на Кубу советских ракет послужила достаточным основанием для того, чтобы советники президента Кеннеди рекомендовали ему нанести превентивный удар по СССР. И это притом, что ЦРУ было уверено - на Кубе нет ядерных боеголовок (иллюзия спецслужб рассеялась только в разгар «перестройки», когда из России стали «утекать» и не такие секреты).

Над Кубой опять появился американский разведывательный самолет "У-2", пилотируемый майором Андерсоном, но на этот раз ему повезло меньше - он был сразу сбит советской ракетой противовоздушной обороны. О произошедшем инциденте доложили в Москву, и от Министра обороны Малиновского пришла шифровка: "Со сбитием самолета поторопились, в то время как переговоры решения вопроса мирным путем идут успешно". Причем она была адресована и советскому командованию на Кубе, и Кастро, хотя он никакого отношения к уничтожению самолета не имел. После этого советский посол на Кубе сообщил о посещении его Фиделем Кастро, который от имени Кубы заявил, что «Советский Союз должен первым нанести ядерный удар по Соединенным Штатам Америки» и подчеркнул, что «кубинский народ готов принести себя в жертву делу мировой революции».

Из мемуаров Н.С. Хрущева: "В разгар кубинского кризиса Фидель Кастро предложил нанести превентивный удар по Соединенным Штатам, дабы предотвратить уничтожение американцами советских ядерных ракет, установленных на Кубе. Мои товарищи по руководству и я поняли, что наш друг Фидель совершенно не представляет, для чего мы поставили ракеты. Мы поставили их не для того, чтобы совершать нападение на

Соединенные Штаты, а для того, чтобы не допустить нападения Соединенных Штатов на Кубу <...> Позже, когда я принимал Кастро в Советском Союзе, я сказал ему: "Ты хотел начать войну с Америкой. Если бы война началась, мы как-нибудь выжили бы, но Куба наверняка бы существовать перестала..."

Вторая, открытая фаза Карибского кризиса проходила с 23 по 29 октября 1962 года. Блокада острова, осуществленная Соединенными Штатами Америки, была периодом, когда войска обеих сторон изготoвились к ведению боевых действий. Хрущев отдал приказ ускорить сборку ракет на Кубе. Работы на стартовых площадках стали вести круглосуточно. Одновременно шла быстрая выгрузка ящиков с военными грузами и монтаж стратегических бомбардировщиков "Ил-28".

Стороны перешли в кризисный режим работы. Перед этим в Москве, на ночном заседании Политбюро 22 октября, уже обсуждались разные предложения, в том числе и возможность передачи всех ядерных сил на Кубе под руководство Кастро - это было предложение Хрущева. А маршал Малиновский, тоже занимавший решительную позицию, заявил: "Давайте подождем, что Кеннеди скажет. А вдруг - не бомбардировка, не вторжение, вдруг просто блокада". С ним согласились остальные участники заседания и, за час до ожидаемого выступления Кеннеди перед народом США, обсуждение в Политбюро было прервано. И действительно, была объявлена, пока, только блокада Кубы. Но положение продолжало усложняться с каждым днем, даже с каждым часом. В Москве решили, что в этой ситуации нужно найти авторитетного и умного посредника. Выбор Политбюро пал на Анастаса Микояна, который еще в 1959 году немало времени провел на Кубе, где готовил и подписывал первые соглашения о торговле и хозяйственной помощи этой молодой республике.

Роль Микояна с первых дней кризиса была достаточно велика. Он работал день и ночь, обсуждая различные предложения о ликвидации кризиса и проводя крайне сложные переговоры с представителями разных сил. Ему часто приходилось удерживать от необдуманных действий горячего Хрущева, который назвал морскую блокаду Кубы "бандитизмом" и "безумием выродившегося империализма". При этом, как всегда, Хрущев не ограничился эмоциями, а дал указание капитанам советских кораблей, приближавшихся к линии блокады, не считаться с ней и продолжать путь к кубинским портам, заблокированным военно-морским флотом США. Надо сказать, что надводных военных кораблей у Советского Союза в этом регионе не было. Там находились только четыре дизельные подводные лодки, спешно направленные к Кубе аж из Северного флота. Эти подлодки совершили многотысячестильный переход до берегов Багамских островов, находящихся между Кубой и США. Каждая лодка имела 22 обычные

торпеды и одну торпеду с ядерным боеприпасом. Это был весь военный потенциал, который защищал вблизи Кубы советские транспортные суда. Надо сказать, что внезапное появление советских военных субмарин рядом с торговыми кораблями остудило американцев, но не надолго. Против лодок были сосредоточены сотни кораблей и самолетов, и эта стальная армада очень авторитетно противостояла обычным дизельным «щукам», под командованием капитанов второго ранга Кетова, Дубивко, Шумкова и Савицкого. За всю историю морских войн ни одна субмарина не подвергалась такому массированному воздействию противолодочных сил, как эти четыре подлодки. На каждую приходилось по одному авианосцу (более 40 самолетов и вертолетов на каждом) и свыше 50 других кораблей, которые были оснащены не только поисковой электроникой. Силы и возможности противоборствующих сторон были слишком неравными, но подводников это не пугало, и свою задачу по защите торговых судов они выполняли. Однако рано или поздно дизельная подводная лодка вынуждена всплывать на длительное время, чтобы пополнить запасы воздуха и электроэнергии. На таких всплытиях их и подлавливали американские корабли, замыкали в тесную "коробочку" конвоя и уводили подальше от Кубы. И только подводная лодка Б-4, которой командовал капитан 2-го ранга Рюрик Кетов, была неуловима. За полтора месяца беспрецедентной "охоты" американцы так и не смогли её "поднять".

Перелом в развитии кризиса назрел только 26-27 октября 1962 года, когда Хрущев признал наличие советских наступательных ракет на Кубе, и когда Политбюро убедилось, что ответные действия США могут закончиться войной. Хрущев согласился убрать ракеты с острова при условии снятия его блокады и отказе США от вторжения на территорию республики. Кеннеди эти условия принял. Было принято и еще одно дополнительное, негласное соглашение - убрать американские ракеты с турецких баз и уменьшить присутствие США на кубинской военной базе Гуантанамо.

Вскоре советские ракеты и бомбардировщики начали демонтировать. После этого началась третья, мирная фаза конфликта - с 29 октября по 7 января 1963 года, с оформлением примирения сторон и окончательным снятием военной блокады Кубы.

Кризис был ликвидирован с минимальной потерей престижа СССР. Отношения СССР и США внешне даже улучшились, что позволило им в 1963 году заключить договор о частичном запрещении испытаний ядерного оружия.

Когда все закончилось, президент США Джон Кеннеди (бывший флотский офицер), дал оценку мастерству русских подводников. Он послал

им теплую радиограмму: "Благодарю за совместную боевую работу, за взаимопонимание, выдержку и мужество..."

Хрущев не был флотским офицером, и оценил работу подводников иначе. Моряков вызвали в Москву. Командиры подводных лодок, ходивших под Кубу, были поставлены «на ковер» перед Военным советом. Им пришлось выдержать натиск разгневанных военачальников - почему всплывали, почему позволили увести подлодки за пределы района патрулирования, почему оставили советские транспортные суда без защиты?

Рюрик Александрович Кетов, вспоминая события тех дней, рассказывает: «Может быть и не пришлось бы вообще ни от кого отрываться, но подставило нас собственное начальство. У них в Москве в три часа ночи темно. И когда назначали нам время подвсплытия на сеанс связи, наверное, полагали, что и в Западном полушарии тоже темно. А у нас - самый разгар дня, нас видно с любого самолета, как рыбку в аквариуме. А самолетов в небе, как комаров в тайге - перископа не высунешь. За 15 минут до всплытия на сеанс связи радиометрист докладывает: "Товарищ командир - сигнал самолетной РЛС! Сигнал опасный!"

Раз опасный - значит, над головой висит. Приказываю: "Боцман, ныряй на глубину 80 метров!" А флагманский связист протестует - сейчас по плану сборный сеанс связи с Москвой. У него свои резоны (взгрезут за нарушение дисциплины радиосвязи), а у меня свои - потеряем скрытность. Пошел связист докладывать комбригу. Тот - всплывать. Подвсплыли под перископ - американский самолет. И полетели бомбы. Короче, взяли нас крепко, не вырвешься. Что делать? А накануне радиоразведчик перехватил приказание Кеннеди своему флоту - выгнать русских подводников за 60-й меридиан. Ну, я и сделал вид, что ухожу за "рубеж выдворения". Лег на курс 90, на чистый ост - и полный вперед. А самолеты за нами, и через каждые 15 минут сбрасывают серии акустических бомб. Определяют, куда мы движемся. Как куда? Конечно же, на выход из горячего района. Они успокоились, и промежутки между сериями выросли до 30 минут. Вот тут-то я и решил оторваться. Сразу же после очередной контрольной "бомбежки" резко меняю курс и «три мотора полный вперед». Однако полного хода не выжать, аккумуляторные батареи подсели. До тропической ночи дотянул на "самом малом". Всплыли. Самолеты, судя по разрывам бомб, ищут нас на выходе из района, а мы у Багам ведем зарядку батарей. Так и ушли...».

Примечание: В этой главе использованы отрывки из –

1. *Уроки Карибского кризиса и ядерная угроза сегодня, Московский центр Карнеги, www.carnegie.ru;*
2. *Николай Черкашин, «Ночь перед третьей мировой».*

Создание подводных атомных подводных лодок

После решения первого этапа военной программы мощный ядерно-промышленный комплекс, в котором были сосредоточены лучшие научные и технические кадры, начал активный поиск использования своего потенциала. Очевидным казался путь и последовательность этого поиска – освоение трех сред - земли, воды, воздуха, а позднее и космоса [4]. В каждой из них Курчатову хотелось применить атомную энергию. Все выбранные направления стали прорабатывать, в каждом были поставлены значимые цели: первая АЭС; первая атомная подводная лодка; первый атомный ледокол; авиационные и ракетные ядерные двигатели, космические ядерные энергетические установки...

Широко известно, что подводный флот, в том числе атомный, первыми создали Соединенные Штаты. А мысль о сочетании подводной лодки и баллистической ракеты впервые пришла в головы практичных германских конструкторов.

«Отцом» американского атомного флота считают адмирала Хаймэна Риквера. Под его руководством (а он прослужил на флоте целых 64 года) были созданы почти все когда-либо плававшие типы субмарин, от первого экспериментального торпедного «Наутилуса» до гигантских ракетноносцев системы «Трайидент».

Во время Второй мировой войны Риквер (тогда еще капитан 1-го ранга) руководил отделом энергетики подводного кораблестроения военно-морского отдела министерства обороны. Об атомном реакторе для субмарины Риквер задумался в конце войны, когда работал в составе группы специалистов ВМС над проектом создания ядерного оружия для кораблей флота. Идея продвигалась с трудом. Только благодаря поддержке нескольких президентов США Риквер добился своего: 21 января 1954 года со стапелей сошел «Наутилус» - первая в мире подводная лодка с ядерной энергетической установкой [5].

Успешные походы первенца атомного флота сделали свое дело. Несравненные качества АПЛ были оценены, и в 1960 году Соединенные Штаты вообще прекратили строительство боевых дизельных субмарин. Англичане приняли такое же решение в 1967 году, французы — в 1978. Правда, в 1983 году строительство дизельных подлодок в Великобритании возобновилось, но это произошло не вследствие разочарования в атомной энергетической установке, а по причине тактической целесообразности иметь разные типы лодок (по задаче и цене) для подводных сил островной страны.

От преобразований во флоте старался не отставать и Советский Союз. Первое главное управление (ПГУ) при Совмине СССР 24 марта 1947 года

признало необходимым приступить к научно-исследовательским и подготовительным проектным работам по изготовлению атомной энергоустановки для подводных лодок и авианосцев. Так началась подготовка к созданию советского атомного военного флота, и уже в ноябре 1949 года в ПГУ поступило несколько предложений и проектных разработок по морским ядерным энергетическим реакторам. Комиссия, созданная для их рассмотрения, выбрала два: один - в качестве основного для первой подводной лодки, другой - для первой в мире АЭС [3]. Но Берия считал (в то время) это предложение преждевременным, отвлекающим от основной задачи по созданию атомной бомбы. И только 9 сентября 1952 года с подачи И. В. Курчатова и А. П. Александрова было принято решение о начале работ по сооружению атомной подводной лодки. Решение было подписано И. В. Сталиным. Научным руководителем проекта № 627 был назначен академик А.П.Александров, бывший в то время заместителем И.В.Курчатова в Институте атомной энергии.

Работы шли в таком же темпе, как и в «бомбовом проекте». В 1953 году был закончен эскизный проект субмарины, для энергоустановки которой был выбран вариант водо-водяного реактора, предложенный Курчатовским институтом [4].

Создание подводного атомохода было новой и чрезвычайно трудной задачей. Разработчики были поставлены в крайне сложные условия. Реактор первой в мире Обнинской АЭС при мощности 30 МВт занимал объем 1500 кубометров, а в корабельном отсеке объемом 435 м³ надо было разместить два реактора мощностью по 70 МВт. Тем не менее, в апреле 1962 года первая лодка была уже спущена на воду, а государственные испытания были закончены в 1963 году.

Первая советская атомная субмарина называлась К-3. И уже в первый год её жизни (1962) к ней пришла всемирная известность, когда она под именем «Ленинский комсомол» совершила поход к Северному полюсу. К-3 повторила достижение «Наутилуса» и даже превзошла его – подводникам удалось даже всплыть на полюсе.

И лодка, и ее силовая установка оказались жизнеспособными. Даже при 80-процентном использовании проектной мощности реактора энерговооруженность советской лодки была выше, чем у американской субмарины такого же класса. Корпус АПЛ имел формы ориентированные на длительное движение под водой. Все вместе это давало существенное преимущество К-3, в подводных характеристиках, перед «Наутилусом». К-3 достигала под водой скорости около 27 узлов и могла погружаться на глубину в 300 м (американский первенец имел скорость подводного хода 23 узла и глубину погружения 210 м).

До 1964 года в СССР построили 13 таких кораблей, получивших в НАТО наименование «November». Они были вооружены торпедами, в том числе и Т-5 с ядерным зарядом.

Стремясь побыстрее оснастить подлодки ракетами с ядерными боеголовками, советское руководство в 1956 году приняло решение «украсить» К-3 врезанным в её корпус ракетным отсеком для трех шахт ракетного комплекса Д-2. Новый проект № 658 фактически представлял собой слегка модернизированную К-3.

«Шестьсот пятьдесят восьмые» имели подводное водоизмещение 5300 т, рабочую глубину погружения 240 м и скорость под водой 23,8 узла при 80-процентной мощности реактора. То есть по скорости и глубине погружения они обошли своего американского конкурента. Специалисты отмечают, что у наших лодок обеспечивалась лучшая, на то время, боевая живучесть. Но мы проигрывали в характеристиках систем разведки подводной обстановки. Хуже, чем у американцев, обстояло дело и со скрытностью, хотя часть лодок в процессе серийной постройки получила на свой корпус первое в мире шумопоглощающее покрытие. К сожалению, оно оказалось недостаточно прочным и довольно скоро стало «осыпаться» с корпусов кораблей [6].

Отработанная технология военных ядерно-энергетических установок практически сразу, после приема первой лодки государственной комиссией, нашла воплощение в реакторах для атомных ледоколов. Благодаря этому в СССР была налажена круглогодичная навигация в арктических водах [3].

Первая мирная АЭС

В конце 1949 года И.В. Курчатов поручает своим сотрудникам приступить к разработке небольшой АЭС с уран-графитовым реактором канального типа и водой в качестве теплоносителя, используя опыт разработки и эксплуатации промышленного реактора. В ЛИПАНе выполнили все необходимые нейтронно-физические расчеты такого аппарата, провели испытания тепловыделяющих элементов, закончили эксперименты по режимам теплосъема [4]. Этот небольшой реактор называли АМ-1 («Атом Мирный» - 1).

В 1951 году работы по сооружению станции были переданы в Обнинск (Калужская область). Станция была включена в структуру Физико-энергетического института, созданного в 1946 году по инициативе Лаврентия Берии. С этим институтом позднее были связаны многие работы в атомной энергетике, поскольку именно здесь стали отрабатывать различные модели атомных электростанций.



Фото Обнинской АЭС

Работы заняли три года, и 27 июня 1954 года Обнинская АЭС дала промышленный ток. Мощность первой в мире АЭС (5 мегаватт) была в 200 раз меньше чем у современных энергоблоков, и вырабатываемой энергии хватало на освещение лишь 10 тысяч квартир [7].

Пуск первой АЭС стал днем триумфа для И.В. Курчатова и печальным днем для другого русского ученого - изобретателя радиолокации, интроскопии и энергоинверсии - Ощепкова Павла Кондратьевича. За несколько дней до пуска АЭС в Обнинске Академия наук СССР «благословила» его на работы по созданию нового вида энергетики - энергоинверсии, то есть получению энергии без топливных затрат, прямо из окружающей среды. Но все так и осталось на бумаге, потому что у Ощепкова были только первоначальные эксперименты, а у Курчатова - действующая атомная электростанция и потому решено было дать развитие этому направлению в энергетике. Так Ощепкову пришлось второй раз освободить дорогу в науке Курчатову.

А первый раз это произошло в 1942 году, когда заключенного Павла Кондратьевича вызывали из лагеря в Кремль, на беседу к Берии о создании атомного оружия. Вот как о тех событиях рассказывает в статье «Глеющая бомба» (газета "Южные горизонты" префектуры Южного административного округа) их очевидец, председатель научного совета «Института энергетической инверсии имени академика Ощепкова» Сергей Андреевич Алексеенко: «Ученый подтвердил возможность создания атомной бомбы, указав на ее огромный вред для цивилизации и предложил разработку нового вида оружия - электронного. Затем в Кремль пригласили Курчатова. Атомщикам были выделены огромные ресурсы (как говорил Сталин, "атомная бомба скоро оставит нас всех без штанов"), а П.К. Ощепков строил энергоинверсор на свою пенсию и только в 1986 году добился устойчивой работы своей установки, получив на выходе 14,5 Вт электроэнергии. Если учесть, что первая ракета Королева пролетела всего 80 метров, то успех Ощепкова просто огромен, потому что на эти ватты он не израсходовал ни грамма топлива. Ученый планировал, что его энергоинверсоры смогут обеспечивать электроэнергией каждую квартиру,

каждый станок без всяких линий электропередачи, что позволит освободить землю от паутины кабелей, которые излучают в атмосферу энергию с непредсказуемыми теплоэффектами. Но на развитие этого направления денег не было, и нет. Были ли сторонники у Ощепкова? Да. Например, академик Королев, который был благодарен Павлу Кондратьевичу за помощь при внедрении систем радиолокации на управление полетом ракет, а в 1961 году записал, что возможно "использование межпланетным кораблем энергии космических электромагнитных полей". Поддерживал его и тогдашний президент АН Украины Б.Е. Патон, который предлагал Ощепкову переехать в Киев, где бы он ему создал все условия для работы. Однако ученый так и не решился на переезд...».

В 1958 году, на Женевской конференции по мирному использованию атомной энергии, Советский Союз объявил о пуске в Сибири новой атомной электростанции мощностью 100 мегаватт. Она имела реактор двойного применения – прежде всего он использовался для наработки оружейного плутония, но тепло от него отводилось для выработки электричества [4].

Конструкция канального уран-графитового реактора была освоена первой и хорошо себя зарекомендовала. Работы по созданию реакторов с водой под давлением для военных атомоходов тоже оказались успешными, что вызвало желание применить их и на «мирных» АЭС. Постепенно Курчатов убедил Правительство, что и для АЭС можно разработать корпусной водо-водяной реактор (вода является и замедлителем нейтронов и теплоносителем, отводящим тепло от топливных элементов), который будет компактным, простым в изготовлении и конкурентным с уран-графитовым реактором. Предложение Курчатова приняли, и в сентябре 1964 года состоялся пуск первого опытно-промышленного реактора ВВЭР-210 (водо-водяной энергетический реактор с мощностью 210 мегаватт).

Итак, в основу реакторов советских «мирных» АЭС были заложены конструкции атомных аппаратов, которые создавались сугубо для военного применения.

Глава 2

РАЗВИТИЕ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Главные успехи СССР в 60-е годы 20-го века были достигнуты, в основном, в сфере военно-промышленного комплекса, на развитие

которого страна не жалела ни денег, ни людей. К примеру, Сергей Павлович Королев, главный конструктор космических ракет, умер во время операции 14 января 1966 года, когда ему исполнилось всего 59 лет. Даже из опубликованного в газетах некролога прямо не следовало, что скончался самый Главный конструктор космической техники. Во время прощания с ним в Колонном зале Дома союзов и захоронения в Кремлевской стене, люди спрашивали друг друга: "Кто это? Почему такая честь?" [3]. А о том, что Королев «сидел» на Колыме и почти всю войну проработал в тюремных научных "шарашках" (освобождение состоялось в 1944 году, в виде акта "помилования"), власть до сих пор помалкивает. Лишь из недавно вышедшей книги [8] стало известно, что документ Верховного Суда о своей реабилитации Королев получил летом 1957 года, перед запуском первого искусственного спутника Земли, будучи уже членом КПСС (1953) и Героем Социалистического Труда (1956 г.).

Кроме Королева еще целая когорта лучших конструкторов и ученых была определена в разряд «закрытых и невыездных» - это стало судьбой многих "оборонщиков". Кстати, С.П. Королев так ни разу и не был на международных конгрессах по космонавтике. Вообще, если не считать командировки в Германию (1945 год, «охота» за ФАУ) он был за границей лишь единожды [3].

До 1968 года мало кто знал и А. Д. Сахарова, хотя он уже с 1953 года был академиком, а к 1963 году был трижды удостоен звания Героя Социалистического Труда (именно так, с больших букв, писались тогда слова в этом звании). Все звания и награды «оборонщикам» присуждались в секретных Указах.

Самая высокая степень засекреченности существовала в атомных и ракетных городах СССР, которые были построены, в основном, в конце 40 - начале 50 годов. Вот как описывает жизнь в этих городах историк Т.Р. Суздалева [3]: «Не только ученые, но и рабочие, служащие и инженеры, оказавшиеся там по распределениям и мобилизациям, теряли право покидать территорию городков даже во время отпуска. Они не могли приглашать к себе родственников, тем более знакомых. Имена ученых, работавших в атомградах, кроме физиков, получивших достаточно широкую известность благодаря своим исследованиям еще до 1941 года (И. Курчатов, И. Тамм, Я. Зельдович, Л. Арцимович), как правило, засекречивались. Они не могли публиковать свои теоретические работы.

Только некоторые города были рассекречены, например Дубна, когда он превратился в международный институт ядерной физики в 1956 году. Или когда после аварии на Южном Урале в 1957 году некоторые узнали о секретном Челябинске. Хотя в открытой печати первые публикации об аварии на Южном Урале появились в 1989 году [9]. Остальные (а их около

100) оставались неизвестными вплоть до начала 90-х годов, когда был упразднен Минсредмаш, к которому они принадлежали.

Города бывшего Средмаша были зашифрованы. Так, Новоуральск известен с середины 1940-х как Свердловск - 44, то есть их как бы вовсе не было. Что же представляли собой такого рода города, наиболее "благополучные" из них? Например, Новоуральск, расположенный на самом водоразделе между Европой и Азией, в мягкогористом срединном Урале, мог бы стать вполне обычным городом со стотысячным населением при крупном предприятии, если б не оказался воплощенной мечтой советского градостроительства. Существует мнение, что Новоуральск был лучшим советским городом, из всех, построенных на территории бывшего СССР. Новоуральск проектировал отраслевой институт, расположенный в Ленинграде и во многом унаследовавший славную традицию дореволюционного института гражданских инженеров. Приятные глазу оштукатуренные жилые дома в два-три этажа; некрупные, хорошо озелененные кварталы, обрамление входа на стадион; добротных пропорций и архитектурного обрамления центральная площадь.

В системе Средмаша социальные нормативы (номинально обязательные для всего советского градостроения, но в силу известного остаточного принципа нигде не соблюдавшиеся) твердо выполнялись. И детских садов, и магазинов, и кафе, и скверов, и спортивных залов здесь ровно столько, сколько было "положено" <...> Короче говоря, в <...> атомградах, на правах абсолютного исключения соблюдалась норма, государственно утвержденная в качестве определенного стандарта. В то же время это было царство узаконенных преимуществ для всех жителей (сравнительно с прочей страной) во всем, что касалось снабжения и распределения еды, товаров и услуг. В городе было сытнее, комфортнее, интеллигентнее и чище, чем вне его, что бросалось в глаза сразу за местной "берлинской стеной" <...>

Одних закрытых атомградов было более десяти, из которых лишь один - Семипалатинск-21, или Курчатов, был расположен вне России, в Казахстане; самый большой из них, Томск-7 (Северск) насчитывал 107 700 жителей, самый маленький, Златоуст-36 (Трехгорный) - 29 800. Двойное название городов объясняется их необычной историей. Первоначально каждый получал имя ближайшего областного центра и номер почтового ящика. Естественно, возникавшие поблизости от промышленных объектов жилые массивы получали собственные, также негласные обозначения. Внутри огражденных зон шифрованное название осталось за научно-промышленными объектами, а именно - за жилыми районами, построенными по принципам нормального города со всеми его атрибутами, за исключением международных телефонов.

Кроме них, с запада на восток на тысячи километров, связанные железнодорожными путями и тайными аэродромами были разбросаны другие "части" империи Минсредмаша: Пенза-19 (Заречный) - 61 400 жителей, Арзамас-16 (Саров) - 300 тысяч, Челябинск-40 и Челябинск-65 (Озерск) - 83 500, Челябинск-70 (Снежинск) - 46 300 жителей, Свердловск-4 (Новоуральск) - 88 500, Свердловск-45 (Лесной) - 54 700, Красноярск-26 (Железногорск) - 63 300, Красноярск-45 (Зеленогорск-90) - 300 тысяч жителей. К этой империи относились и Верх-Нейвинск в Свердловской области, засекреченный сразу после сооружения здесь первого завода по обогащению урана методом газовой диффузии, а так же несколько более мелких центров, возникших в более позднее время. К этой группе можно, очевидно, отнести и центры добычи урановой руды.

Эти города и географию имели "секретную", не совпадающую с нормальной. Скажем, Саров (бывший Арзамас-16), был приписан к Горьковской области, располагаясь в Мордовии. До сих пор никто не может установить, из каких соображений НКВД присваивало городам тот или иной номер, который иногда так же таинственно менялся...

Еще большее количество центров было связано с разработкой ракетной техники, химического оружия и других направлений развития науки и техники, непосредственно связанных, как выражались тогда, с созданием оборонного щита Родины. В министерстве обороны насчитывалось более двух десятков закрытых городов (в том числе Ленинск с космодромом Байконур). Первый и основной их результат заключался в том, что правительство и народ были уверены в оборонной мощи отечества.

Глава 3

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АТОМНОМ КОМПЛЕКСЕ СССР В ПЕРИОД ЕГО РАСЦВЕТА

Советский Союз сумел в короткие сроки создать мощный научно-промышленный конгломерат — атомный комплекс — расцвет которого состоялся в «доперестроечные» времена. Предлагается взглянуть на эту махину в последние годы её циклопической мощи.

Ядерное оружие

После 1945 года работы по усилению мощности ядерного оружия шли в двух основных направлениях: совершенствовались бомбы из урана и плутония и создавались новые виды ядерного оружия.

Самая первая бомба (Хиросимская) была изготовлена из урана-235. По конструкции она относилась к так называемому орудийному типу. В ней делящийся материал состоял из двух частей, расположенных в разных концах устройства, напоминающего орудийный ствол. Масса каждой из этих частей должна быть чуть больше половины критической массы. Одна из половинок является «мишенью», другая – «снарядом». Чтобы взорвать бомбу, в её «стволе» подрывают заряд обычной взрывчатки (инициатор), расположенный за половинкой-«снарядом», который таким образом выстреливается в «мишень». За счет энергии «выстрела» половинки сближаются и образуют критическую массу «ядерной взрывчатки», в которой начинает со скоростью взрыва происходить реакция деления ядер урана. В бомбе «орудийного» типа далеко не все ядра урана (или плутония) успевают испытать деление во время взрыва, так как обжатие «ядерной взрывчатки» от подрыва инициатора не получается равномерным.

Вторая бомба, сброшенная на Нагасаки, была имплозионного типа. Её конструкция несколько иная, что позволяет уменьшить вес делящегося материала, но достичь при этом большей мощности бомбы, т.к. в реакции деления успевает «поучаствовать» почти вся масса «ядерной взрывчатки».

В центр бомбы такого типа помещается полый шар из плутония, состоящий из двух половинок имеющих общую массу ниже критической. Между полушариями помещается прокладка из рифленого золота толщиной 0,1 мм. Внешний диаметр шара не превышает 80-90 мм. Внутри шара вставляется нейтронный источник, но система все равно остается подкритической, т.к. масса активного материала вместе с инициатором не превышает 763-1060 грамм. Затем всю поверхность шара окружают отражателями нейтронов, изготовленными из металлического урана. А за отражателями монтируют слой алюминия, к которому примыкают 32 заряда (смесь тротил-гексоген) с детонаторами. При синхронном подрыве зарядов плутониевый шар равномерно обжимается, его плотность переходит «критическую черту» и начинается цепная реакция – взрыв.

Мощность оружия такой конструкции можно изменять, при этом его размеры могут быть еще уменьшены за счет увеличения силы обжатия плутониевого шара. Благодаря разработке имплозионной схемы взрывного устройства ученым удалось создать компактное атомное оружие - ядерные артиллерийские снаряды [10].

Поскольку масса каждой полусферы в бомбе, основанной на делении ядер, должна быть меньше критической, мощность бомбы можно наращивать только увеличением числа зарядов (числа пар полусфер). Но этот процесс не может быть бесконечным, так как с повышением мощности растут размеры и вес бомбы, так что она может стать просто нетранспортабельной. Поэтому исследователи обратились к реакции термоядерного синтеза (известной по процессам, происходящим на

Солнце), как к еще более мощному источнику энергии. По физической сути внутренних процессов водородная бомба существенно отличается от плутониевой, хотя сам термоядерный взрыв в ней инициируется обычным атомным зарядом, создающим условия для запуска термоядерной реакции. Такую бомбу, в принципе, можно сделать безразмерной.

После атомной бомбардировки Хиросимы и Нагасаки у многих ученых совершенно отпала охота заниматься ядерным оружием, и термоядерные исследования в США до 1950 года практически не проводились. Лишь Эдвард Теллер продолжал призывать своих коллег заниматься новой бомбой и совершенствовать теорию, на которой она могла быть создана. «Помогли» ему успешные взрывы первых советских атомных бомб, давшие дополнительные аргументы для убеждения политиков в необходимости вернуть Америке военное лидерство. И все же немало усилий Теллеру пришлось приложить, чтобы 31 января 1950 года Трумэн выступил с заявлением о том, что он дал указание Комиссии по атомной энергии "... продолжить работу над всеми видами атомного оружия, включая так называемую водородную, или сверхбомбу" [11].

С 1951 года в Лос-Аламосе стали разрабатывать термоядерное устройство под названием "Майк", которое было успешно испытано 1 ноября 1952 года. Тротиловый эквивалент взрыва составил 10 млн. тонн. А самый мощный взрыв в истории ядерных испытаний США состоялся 1 марта 1954 года, во время испытания термоядерного устройства под названием "Замок".

Существенным недостатком всех получаемых устройств был их большой объем, исключающий возможность транспортировки. Все время получалась такая «стационарная» бомба, не годная к практическому применению, поэтому работа над термоядерным устройством не прекращалась. На усовершенствование нового оружия ушло два года. Свой первый «боевой» вариант термоядерной бомбы США испытали только 21 мая 1956 года.

Из советских ученых Я.И. Френкель первым обратил внимание на то, что "представляется интересным использовать высокие - миллиардные - температуры, развивающиеся при взрыве атомной бомбы, для проведения <...> реакций (например, образования гелия из водорода) которые являются источником энергии звезд и которые могли бы еще более повысить энергию, освобождаемую при взрыве основного вещества". В 1945 году он изложил эту идею в докладной записке на имя И.В. Курчатова [11], но сам в бомбовом проекте участия не принимал.

Испытание первого советского термоядерного устройства, мощностью 400 килотонн ТНТ, состоялось 12 августа 1953 года.

Позднее было разработано «нейтронное» оружие, которое по силе проникающей радиации (возникающей во время взрыва) не уступало обычной атомной бомбе. Оно выделяет значительно меньше тепла при взрыве, создает не такую сильную ударную волну и оставляет меньше радиоактивных осадков на местности. Такая «нейтронная бомба» (на самом деле не бомба, а артиллерийский снаряд, выстреливаемый за 100 км), представляет собой тактическое оружие, рассчитанное на применение против бронетехники и живой силы на ограниченных участках сражения. Нейтронная бомба прошла испытания в США, Франции, Советском Союзе и, вероятно, в Китае [10].

Запас советского ядерного оружия рос довольно стабильно, пока не достиг пика в 1986 году на уровне 45 000 боеголовок [12]. По оценкам российских источников, всего с 1949 года было произведено около 55000 ядерных боеголовок (из них примерно 10000 боеголовок было снято с вооружения в период с 1949 года по 1986 год).

Руководители атомного комплекса

Организацией работ во всей цепи предприятий, участвующих в создании ядерного оружия начиная от добычи урановой руды и кончая производством боеголовок, занималось МСМ - Министерство среднего машиностроения СССР. Оно несло ответственность за производство всех ядерных материалов, за обогащение урана, за промышленные реакторы, за управление ядерными отходами, а также за исследования, разработку, испытания и производство боеголовок. Как и Министерство энергетики США, МСМ отвечало и за исследования в области гражданской ядерной энергетики и за безопасную работу «мирных» АЭС, за физику высоких энергий, лазеры и другие «мирные» направления работы, включая производство оборудования для молочного хозяйства [12].

Главными руководителями ядерных программ (после Берии), с момента образования МСМ, были:

Малышев В.А. - министр МСМ с июня 1953 г. по февраль 1955 г.

Завенягин А.П. - министр МСМ с февраля 1955 г. по 31 декабря 1956г.

Ванников Б.Л. - и.о. министра МСМ с января по май 1957 г.

Первухин М.Г. - министр МСМ с мая по 24 июля 1957 г.

Славский Е.П. - министр МСМ с 1957 по 1963 гг., председатель Государственного производственного комитета по среднему машиностроению с 1963 по 1965г., министр МСМ с 1965 по 1986 г.

Рябев Л.Д. - министр МСМ с 1986 по 1989 г.

В середине 1989 года МСМ было преобразовано в Министерство по атомной энергии и промышленности (МАЭП) СССР. А после распада Советской страны на его базе было создано Министерство атомной энергии России (указом президента Ельцина от 28.01.1992), которое взяло на себя большую часть обязанностей своих предшественников – МСМ и МАЭП.

Общий обзор комплекса ядерного оружия

В начальные годы советской ядерной программы высокообогащенный уран (ВОУ) делали в Свердловске - 44 и Свердловске - 45, а плутоний и тритий производили в «атомграде» Челябинск - 40. Компоненты для боеголовок из расщепляющихся материалов также изготавливались в Челябинске - 40 и перевозились в Арзамас -16 для окончательной сборки. Кроме того, Арзамас - 16 был основной лабораторией по проектированию ядерного оружия.

Технологии производства оружия (обработка и подгонка зарядов из ВОУ и плутония) были разработаны в НИИ-9 (сейчас Институт неорганических материалов в Москве) - основном центре Первого главка МСМ по разработке технологий. Опытное производство урановых компонентов для боеголовок производилось в подмосковном городе Электросталь (на заводе, который производил также гидрид лития-6 для термоядерного оружия).

В последующие годы комплекс по производству оружия был значительно расширен. В начале 80-х гг. конструирование, испытания и производство боеголовок проводились уже на 13 основных площадках: Арзамас-16 и Челябинск-70 отвечали за проектирование и научно-инженерное сопровождение боеголовок на всех этапах их срока службы. Испытания проводились на полигонах Новой Земли и вблизи Семипалатинска. Расщепляющиеся материалы изготавливались на пяти площадках: Челябинск - 40, Красноярск - 26 и Томск-7 производили плутоний; Свердловск - 44, и те же Красноярск - 26 и Томск -7 производили ВОУ. (Четвертое обогатительное предприятие - в Ангарске - не делало ВОУ). Другие ядерные материалы для оружия (литий-6 и тритий для водородных бомб) изготавливались в Новосибирске и Челябинске-40. Челябинск - 40 и Томск - 7 участвовали также в металлургической обработке расщепляющихся материалов и производстве компонентов для боеголовок [13].

Сборка боеголовок производилась уже не только в Арзамасе-16, но и в Свердловске - 45, Златоусте - 36 и Пензе – 19 [14]. Когда процесс сборки боеголовки завершался, тут же (в сборочном цехе) она поступала под контроль 12-го главного управления Министерства обороны, которое

распределяло боеголовки в различные рода войск, причем со своим индивидуальным аналоговым устройством управления. Через каждые 3-6 лет боеголовки возвращались на сборочные предприятия Минатома в Арзамас - 16 и Свердловск - 45 для общей профилактики и замены тритиевого компонента [14]. В конце срока службы боеголовок (примерно через 8-10 лет), 12-й главк МО направлял их на сборочные заводы Минатома для демонтажа и переработки [14].

Эта «магистраль» по производству боеголовок обслуживалась двумя испытательными полигонами - вблизи Семипалатинска в Казахстане и на Новой Земле в России, а также многими научно-исследовательскими институтами. Например, институт им. Хлопина разработал технологию переработки боеголовок. Институт неорганических материалов - технологию обработки расщепляющихся материалов, Институт импульсной техники - инфраструктуру и оборудование для ядерных испытаний, Институт автоматики - автоматические и электронные системы для оружия.

Основные предприятия по исследованию, испытанию и производству ядерного оружия

Конструкторские лаборатории:

Всероссийский научно-исследовательский институт
экспериментальной физики (ВНИИЭФ)
Арзамас -16 (Кремлев)
г. Саров, Нижегородской обл.

Всероссийский научно-исследовательский институт
технической физики (ВНИИТФ)
Челябинск-70 (Снежинск)
20 км к северу от г. Касли на Урале.

Испытательные полигоны:

Центральный полигон Новая Земля
Северная и Южная площадки, два острова к северу от Полярного круга.

Семипалатинский (или Казахский) полигон
(закрыт в 1991 г. навсегда), площадки на реке Шаган, в горах Дегелен и в Конястане к югу от Семипалатинска, Казахстан.

Предприятия по производству (сборке) оружия:

Окончательная сборка:

Свердловск - 45 (Лесной)
в Нижней Туре, 200 км к северу от Екатеринбурга на Урале.

Златоуст - 36 (Трехгорный)
в Юрюзани, 85 км к юго-западу от Златоуста, на Урале.

Арзамас - 16 (Кремлев),
г. Саров Нижегородской обл.

Производство компонентов:
Пенза - 19 (Заречный)
в Кузнецке, 115 км к востоку от Пензы.

Реакторы для производства плутония и/или трития:
Химический комбинат "Маяк" -
Челябинск - 65, ранее Челябинск - 40 (Озерск)
на озере Кызыл-Таш вблизи Касли и Кыштыма, Челябинская обл.

Сибирский химический комбинат (СХК)
Томск - 7 (Северск).

Горнохимический комбинат (ГХК)
Красноярск - 26 (Железногорск)
на р. Енисей в 10 км к северу от Додонова, вблизи Красноярска.

Предприятия по обогащению урана:
Уральский электрохимический комбинат (УЭХК)
Свердловск - 44 (Новоуральск)
вблизи Верх-Нейвинска, около Екатеринбурга на Урале.

Сибирский химический комбинат
Томск-7 (Северск) на р. Томь в 15 км к северо-востоку от Томска, в
Сибири.

Электрохимический комбинат
Красноярск - 45 (Зеленогорск) на р. Кан, между Красноярском и Канском,
в Сибири.

Электролизный химический комбинат (АЭХК)
в Ангарске, 30 км к северо-западу от Иркутска в Сибири.

Этих десяти закрытых городов не было ни на одной советской карте, такова была многолетняя практика засекречивания [15]. Наверное, по привычке, закрытые города и сейчас чаще называют по имени рядом расположенных открытых городов, с указанием их номера почтового отделения (например - Арзамас-16), хотя начиная с 1989 года они получили новые названия и стали открываться для посещения представителям российской прессы и иностранцам, но конкретные задачи и расположение наиболее важных площадок все еще не рассекречены. Каждая площадка охраняется специальными частями Министерства внутренних дел. Полная численность населения в этих городах составляет примерно 700 000 человек.

Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (Арзамас-16) в Сарове и Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики (в Челябинске-70) и в Снежинске (Урал) до сих пор являются лабораториями по проектированию оружия и называются теперь федеральными ядерными Центрами. Арзамас-16 и Челябинск-70 также имеют возможность создавать экспериментальные образцы и прототипы боеголовок.

Свердловск - 45 (со своим закрытым городом Лесным), расположенный около Нижней Туры на Урале, был и остается самым крупным заводом (из четырех) по сборке и демонтажу ядерных боеголовок.

Златоуст - 36 (закрытый город Трехгорный), находящийся в 85 км к юго-западу от Златоуста, тоже является предприятием по сборке и демонтажу боеголовок [16].

Третье предприятие – Пенза -19 (с закрытым городом Заречным) в Кузнецке (115 км к востоку от Пензы), занимается сборкой и демонтажем боеголовок.

Полигонами для испытания ядерного оружия долгое время служили Новая Земля и Семипалатинская площадка (вблизи Семипалатинска, в Казахстане). На Новой Земле были оборудованы две площадки для испытаний - северная и южная - на двух островах, расположенных к северу от полярного круга. Сейчас это единственный действующий полигон, недавно названный Центральным испытательным полигоном. Семипалатинский полигон, в свое время бывший основным, закрыт с августа 1991 года по указу Нурсултана Назарбаева, ставшего президентом независимого Казахстана.

До 1987 года в МСМ было построено 15 промышленных реакторов (не считая тяжеловодных ОК-180, ОК-190, ОК-190М, расположенных на «Маяке»), работавших на трех площадках:

на химическом комбинате "Маяк" (Челябинск – 40, вблизи города Кыштым в Челябинской области);
на Сибирском химическом комбинате (Томск – 7, на реке Томь, в 15 км к северо-востоку от Томска);
на Горнохимическом комбинате (Красноярск – 26, на реке Енисей, в 64 км к северо-востоку от Красноярска).

Тринадцать из этих реакторов производили плутоний - пять в Челябинске-65, пять в Томске -7 и три в Красноярске-26. На двух остальных реакторах накапливали тритий (Челябинск-65).

Для справки - В США было 14 промышленных реакторов - девять в ханфордской резервации (цитат Вашингтон) и пять на заводе в Саванне Ривер (Южная Каролина). В 1964 году работали все 14 реакторов, но с середины до конца 60-х годов восемь реакторов были остановлены.

Производство компонентов для боеголовок и обогащение урана также составляли предмет деятельности комбинатов Томска -7, Челябинска - 65 и Свердловска - 44.

Обогащение урана производилось на четырех заводах: Уральском электрохимическом заводе в Свердловске - 44 (закрытый город Новоуральск, рядом с Екатеринбург); на одном из объектов Сибхимкомбината в Томске -7 (расположен рядом с г. Томск); на Электрохимическом заводе в Красноярске – 45 (расположен между Красноярском и Каннском); и на Электролизном химическом комбинате в Ангарске (находится вблизи озера Байкал).

Считается, что до распада Советского Союза на его территории было освоено 29 промышленных площадок для производства и хранения оружия [17]. Местонахождение некоторых из них до сих пор держится в секрете.

Лаборатории по конструированию ядерных боеголовок

С 1943 года по 1946 год основным центром исследований по атомной бомбе была Лаборатория №2 в Москве (впоследствии ЛИПАН, затем Институт атомной энергии имени Курчатова, а теперь Российский научный центр). Здесь был сооружен и введен в действие первый советский атомный реактор Ф-1 ("Физика-1"), который вместе с имевшимся там же циклотроном использовался для физических экспериментов, связанных с исследованиями оружия на основе процессов деления и синтеза атомных ядер [18]. Но уже с начала 60-х годов 20-го века тематика разработок Курчатовского института была изменена в пользу гражданской ядерной энергетики и общей теории атомного ядра. Исследования по ядерному оружию перешли на другие предприятия, но примерно пять процентов из

3000 сотрудников Курчатовского института продолжали работать на военные программы [19]. После смерти Курчатова в 1960 году его преемником, в качестве директора института, стал академик А.П. Александров. С 1975 г. по октябрь 1986 г. трижды Герой Соцтруда Александров совмещал должность директора с президентством в Академии наук СССР.

Арзамас-16

Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (ВНИИЭФ) - старейший из двух существующих сегодня центров по конструированию ядерного оружия был основан по постановлению Правительства в апреле 1946 года. Одним из его первых наименований было КБ-11. Немногим позднее закрытый город с этим центром назвали Кремлёв, а затем Арзамас-75. Это число соответствовало количеству километров до старинного города Арзамаса. Впрочем, потом кому-то показалось, что эта цифра частично раскрывает местоположение института и цифру 75 заменили на 16 [20]. В другой ссылке говорится, что Арзамас-16 сначала назывался «военным объектом N», а уже потом «Кремлевским городком» [21]. Номера почтовых ящиков менялись, как погода ранней весной (№№ 49, 51, 214, 975), чтобы запутать потенциальных противников, смежников и сохранить территориальную анонимность объекта для все знающих местных жителей [22].

До развала Советского Союза Арзамас-16 формально назывался Всесоюзным научно-исследовательским институтом экспериментальной физики. Неофициально его называли "Харитоновским институтом", по имени академика Юлия Борисовича Харитона, который был научным директором со дня создания института до своей отставки в 1992 году.

Место для секретного объекта было выбрано Ю.Б. Харитоном и генералом П.М. Зерновым, который был назначен руководителем института. Оно находилось на расстоянии 400 км от Москвы (условие по такому удалению от столицы наложил Сталин). Это было покрытое лесом пространство, в котором можно легко "спрятать" институт, а бывший там небольшой завод по выпуску снарядов для "Катюш" мог стать ему чем-то вроде механической базы [23]. Кроме того, площадка была уже огорожена и охранялась. Расположена она на землях бывшего Саровского монастыря (разрушенного в 1937 году) в Горьковской (сейчас Нижегородской) области [24].

Предприятия по производству ядерного оружия

Первая советская атомная бомба была сконструирована и собрана в Арзамасе -16. Плутониевый заряд для неё изготовили в Челябинске - 65. Выше было рассказано, как это устройство взрывали 29 августа 1949 года на Семипалатинском полигоне. В дальнейшие годы в Челябинске-65 продолжали изготавливать компоненты для бомб из плутония и ВОУ, а в Арзамасе-16 продолжали осуществлять сборку боеголовок.

По мере того как рос запас ядерных зарядов, в СССР создавались все новые предприятия для получения специализированных компонентов и для крупномасштабной заключительной сборки. Производство компонентов сделанных из плутония, ВОУ или их смеси было освоено на заводе № 20 комплекса Челябинск - 40 (теперь 65) и на аналогичном комплексе в Томске - 7. Производство урановых компонентов спешно наладили в Свердловске- 44. Тритиевые компоненты стали изготавливать и заполнять в Челябинске - 65.

Еще были построены Пенза - 19 и ее закрытый город Заречный, которые находятся в 115 км к востоку от Пензы.

Окончательную сборку боеголовок стали вести в трех местах: Свердловске - 45, Арзамасе - 16 и Златоусте - 36. Заключительный монтаж "физических сборок" производился (и производится) в Свердловске - 45 и Арзамасе -16. Два этих комплекса отвечают также за профилактику ядерного арсенала, включая обновление трития и усовершенствование боеголовок.

Свердловск - 45 (с закрытым городом Лесным, имеющим население в 54700 человек), является «очень большим заводом» [25] в Нижней Туре, на восточном склоне Урала в 200 км к северу от Екатеринбурга. Он был одной из крупнейших площадок для создания и хранения оружия в бывшем Советском Союзе. В его комплекс входят несколько отдельных заводов: завод Электрохимприбор, Уральский электромеханический завод и Нижнетурский машиностроительный завод - все они сейчас подчинены шестому главку Минатома России. Окончательная сборка «изделий» происходит на заводе "Электрохимприбор".

На площадке Арзамаса - 16 расположен завод для окончательной сборки зарядов, который носит название электромеханического завода "Авангард".

Златоуст - 36 и закрытый город Трехгорный (население 29800 человек) находятся в Юрюзани на расстоянии 85 км к юго-западу от Златоуста в Челябинской области (Урал), в 110 км к западу от Челябинска.

В Златоусте - 36 происходит установка боеголовок на последнюю ступень баллистических ракет. Полная производительность (монтаж и демонтаж

боеголовок) четырёх сборочных заводов – Свердловска - 45, Златоуста - 36, Пензы - 19 и Арзамаса - 16 составляет около 7000 боеголовок в год [26].

В подчинении МСМ, а сейчас у Минатома, были и есть другие промышленные заводы и институты, которые изготавливают компоненты для ядерных боеголовок и оборудование, используемое в производстве материалов для ядерного оружия. Эти институты используются и как исследовательские организации. Например, НИИ импульсной технологии на окраине Москвы отвечает за разработку диагностического оборудования, применяемого при испытаниях ядерного оружия. Всероссийский исследовательский институт автоматики (с отделением в Пензе - 19) - это институт Минатома, который разрабатывает и производит электронные компоненты для боеголовок. Он изготавливает также коммерческие импульсные нейтронные генераторы и портативные рентгеновские приборы. Всероссийский научно-исследовательский институт неорганических материалов имени А.А. Бочвара (ВНИИНМ), основанный в 1945 г. в Москве, до сих пор является основным исследовательским центром в области технологий ядерного топливного цикла и обработки расщепляющихся материалов.

Производство расщепляющихся материалов

СССР имел примерно 140 тонн плутония оружейного качества в составе оружия, когда в 1986 году его количество достигло максимума – 45 000 боеголовок [27]. Запас советского трития (для водородных бомб), выросший к 1986 году примерно до 90 кг, мог быть получен при имевшейся на то время производительности тяжеловодных и легководных промышленных реакторов без привлечения графитовых промышленных реакторов, занятых производством плутония. Специалистами признано, что неопределенность этих оценок не превышает 10 процентов [12].

Соединенные Штаты произвели почти 1000 тонн ВОУ (с содержанием U-235 свыше 20%). Из этого количества более 500 тонн ВОУ оружейного качества (93% U-235) было изготовлено для военного арсенала, который достиг устойчивого максимума (около 32 000 боеголовок) в 1967 году. Если потребности Советского Союза в высокообогащенном уране (в расчете на одну боеголовку) были сравнимы с американскими, то используя общее число зарядов - 45 000 боеголовок, можно определить полный объем советского ВОУ. На 1986 год это будет порядка 700 тонн, с обогащением 93% по U-235.

Схема производства материалов для ядерного оружия, созданная Советским Союзом, практически мало отличалась от американской. Каждая сторона начинала с сооружения промышленных реакторов (на тепловых нейтронах, с топливом из естественного урана и с замедлителем из графита) для производства плутония, а также с разработки технологии газовой диффузии для обогащения урана. Позднее Россия дополнительно стала использовать тяжеловодные реакторы (а начиная с 80-х годов - легководные реакторы) для производства трития и технологию газовых центрифуг для обогащения урана.

Два легководных реактора в Челябинске - 65 использовались для производства специальных изотопов, включая тритий [28].

Работа с радиоактивными отходами (РАО)

В СССР была принята такая классификация жидких радиоактивных отходов [12]:

- низкий уровень - менее 0,1 Ки/л (кюри на литр);
- умеренный (промежуточный) уровень - более 0,1 Ки/л, но менее 1,0 Ки/л;
- высокий уровень – свыше 1,0 Ки/л.

Твердые отходы классифицировались следующим образом:

- низкий уровень - менее 0,3 миллирентген/час;
- умеренный (промежуточный) уровень - от 0,3 до 10 миллирентген/час;
- высокий уровень - свыше 10 миллирентген/час (измерения должны проводиться в 10 см от поверхности).

В 1994 году, по сведениям Госатомнадзора, полное количество радиоактивных отходов, накопленных в России при производстве и разделении ядерных материалов, составляло около 2,8 миллиардов Ки (при объеме, равном примерно 610 миллионам м³). Эти радиоактивные отходы сконцентрированы, в основном, в Челябинске - 65, Красноярске - 26 и Томске - 7 [29]. Хотя и неясно, какие составляющие входят туда, сообщаемая активность, скорее всего, измеряется по Sr-90, Cs-137 и продуктам их распада (Y-90 и Ba-137m). Используя это предположение можно оценить, что до 1994 года всего было накоплено РАО с общей активностью 3,4 миллиарда Ки, из числа которых (с учетом реакции естественного распада) на сегодня осталось 2,4 миллиарда Ки.

На первой площадке для производства плутония (в Челябинске – 65), где работы начались еще в конце 1948 года, жидкие радиоактивные отходы с высоким уровнем активности сливались прямо в реку Течу. После обнаружения на местности масштабного радиоактивного загрязнения и серьёзных радиационных заболеваний среди людей, проживающих ниже по течению реки, жидкие отходы стали отводить в близлежащее озеро Карачай. Осаждение твердого радиоактивного шлама из жидкого раствора

и накопление этих отходов в баках было начато в Челябинске - 65 лишь в 1953 году. Такая же практика - накопление в баках шламовой фракции и сброс жидкой фракции в открытые резервуары - была вначале использована и в Томске - 7, где в 1956 г. наладили химическое выделение плутония. Но и эта технология хранения РАО оказалась небезопасной. В 1957 году в Челябинске - 65 взорвался бак, служащий хранилищем для РАО, что привело к серьезному радиоактивному загрязнению почвы на большой территории.

После аварии 1957 года и загрязнения местности от накопления жидких отходов (в открытых бассейнах и естественных водоемах), в Томске и Челябинске стали изучать возможность закачки жидких радиоактивных отходов под землю [30]. Закачка жидких РАО в глубокие скважины началась в Томске-7 (1963 г.), и позднее была применена в Красноярске-26 (1967 г.) примерно через три года после пуска завода по химическому выделению плутония. На площадке Челябинск-65 геологические условия не позволили проводить закачку РАО в глубокие скважины.

Сначала закачка жидких отходов под землю рассматривалась как временная мера, вынужденно применённая до разработки технологии осаждения солей из радиоактивных отходов. Однако из-за встречи со значительными трудностями при отработке технологии затвердевания жидких РАО, закачка в глубокие скважины продолжается и по сей день. Это делается в Томске-7, Красноярске - 65, а также во Всероссийском институте атомных реакторов (НИИ АР) в городе Димитровграде [31]. Благодаря этой практике около половины всех радиоактивных отходов, химически выделенных из отработанного топлива, было закачано под землю.

В результате длительной (исчисляемой десятилетиями) работы реакторов и других установок, спроектированных и построенных в период с недостаточным опытом работы на радиационно-опасных предприятиях, их территории оказались очень сильно загрязнены радиоактивностью. В Челябинске - 65 и Томске -7 высокорadioактивный фильтрат до сих пор продолжают сбрасывать в открытые водоемы. В случае наводнений, землетрясений, засух с сильным ветром и других аналогичных явлений, это может привести к выносу радиоактивной пыли и загрязнению больших территорий. Недаром, по утверждению Госатомнадзора, ни одна из этих площадок до сих пор не имеет документального подтверждения своей ядерной безопасности [32].

На дне открытых водоемов, применяемых для хранения РАО в Челябинске - 65 и Томске -7, илистые массы содержат более 10 кг плутония; ещё десятки кг этого высокотоксичного продукта были закачаны в скважины Томска -7 и Красноярска - 26 [32].

Облучение персонала

Облучение персонала атомных объектов с самого начала их работы было значительным. Можно показать это всего на одном, но типовом примере - в 1990 году Некипелов и др. впервые опубликовали результаты анализа доз радиации, полученной персоналом первого реактора (реактора А) и первого завода химического разделения (завода Б) в Челябинске - 40 [33]. Распределение доз, полученных персоналом на этих двух установках, показано ниже.

В период с 1948 по 1958 год персонал реакторов радиохимического завода (завод Б) и металлургического плутониевого завода (завод Ц) трудился в исключительно плохих условиях радиационного облучения. В эти годы суровое наказание за срыв плана производства плутония следовало незамедлительно, без оглядки на прежние заслуги [34], а за переоблучение персонала «голову не снимали».

Условия работы были очень опасными. Плутоний из массы сопровождавших его примесей выскабливали вручную [35]. Вследствие большой площади поверхности технологических аппаратов, клапанов и трубопроводов, плутоний оседал на их стенках и «пропадал» из учета. Агрессивные растворы вызывали коррозию оборудования, нарушая его герметичность. Ремонтники, эксплуатационники, лаборанты, сотрудники аналитических и прочих служб практически постоянно работали в аварийном режиме, получая недопустимо высокие дозы облучения. Практически 100% рабочих имели годовые дозы облучения выше 25 бэр.

В начальный период работы предприятия отсутствовали обоснованные данные о величине минимальных критических масс плутония (в водных растворах). Поэтому практически невозможно было указать персоналу величину предельно допустимого количества плутония в отдельных видах оборудования, чтобы обеспечить ядерную безопасность [35]. Из-за этого с 1953 года, когда уже научились получать продукт с высокой степенью обогащения плутонием, на заводе Б периодически стали случаться инциденты с образованием самоподдерживающейся цепной реакции деления ядер, а на заводе Ц такие аварии были очень частыми [34].

Производство плутония обладало высшим приоритетом, чем сохранение здоровья работников, поэтому многие работники получили дозы облучения превышающие ведомственные уровни, установленные Министерством среднего машиностроения. Диагноз связанной с производственной деятельностью лучевой болезни был поставлен 2089 работникам, а 6000 работников получили дозы, превышающие 100 бэр [34]. Согласно опубликованным данным, у 17245 человек полученная годовая доза превысила допустимый уровень в 25 бэр, установленный в 1952 году [34].

**Радиационное облучение персонала в Челябинске-45
(распределение работников по полученной дозе) ***

	Установка А					Установка Б				
	Процент работников				Сред. доза (бэр)	Процент работников				Сред. доза (бэр)
	<25	25-100	100-400	>400		<25	25-100	100-400	>400	
1948	84,1	11,1	4,8	-	19,6	-	-	-	-	-
1949	10,7	57,7	31,1	0,5	93,6	26,9	66,2	6,9	-	48,0
1950	52,2	47,2	0,6	-	30,7	21,5	42,0	36,0	0,5	94,0
1951	74,9	25,1	-	-	18,1	13,8	41,6	42,8	1,8	113,3
1952	83,9	16,1	-	-	14,9	21,8	57,0	21,2	-	66,0
	Процент работников				Сред. доза (бэр)	Процент работников				Сред. доза (бэр)
	<10	10-25	25-100	>100		<10	10-25	25-100	>100	
1953	37,8	41,5	18,4	2,3	19,6	25,3	25,4	47,3	2,0	30,7
1954	64,0	33,0	3,0	-	8,9	34,7	36,1	29,1	0,1	20,0
1955	61,8	33,7	4,5	-	9,5	29,8	36,7	33,2	0,3	21,3
1956	92,3	6,4	0,6	0,7	5,1	45,0	31,9	23,1	-	16,2
1957	98,1	1,9	-	-	4,2	37,5	36,9	25,5	0,1	17,5
1958	95,3	4,7	-	-	4,4	59,6	31,3	9,1	-	10,8
1959	99,7	0,3	-	-	3,3	75,7	21,1	3,2	-	14,7
	Процент работников				Сред. доза (бэр)	Процент работников				Сред. доза (бэр)
	<2,5	2,5-5,0	>5			<2,5	2,5-5,0	>5		
1960	57,5	29,3	13,2		2,7	14,2	25,8	60,0		15,2
1961	73,9	22,4	3,7		2,0	13,8	49,1	37,1		11,0
1962	65,0	31,4	4,0		2,3	16,6	32,5	50,9		7,6
1963	64,3	29,8	5,9		2,4	41,4	37,3	21,3		3,8
1964	55,7	27,8	16,5		3,0	66,4	29,3	4,3		4,1
1965	24,5	49,1	26,4		4,0	67,0	31,4	1,6		2,1
1966	25,5	52,4	22,1		1,7	56,7	41,3	2,0		2,4
1967	45,5	41,4	13,1		1,3	76,7	23,2	0,1		1,8
1968	55,0	38,7	6,3		1,1	76,3	23,7	-		1,8
1969	56,2	39,5	4,3		1,0	91,9	8,1	-		1,4
1970	36,9	49,7	13,4		1,4	85,6	14,4	-		1,6
1971	25,7	36,5	37,8		1,3	95,1	4,9	-		1,4
1972	69,7	26,8	3,5		1,1	97,9	2,1	-		1,3
1973	45,5	44,8	9,7		1,0	97,4	2,6	-		1,3
1974	95,1	4,9	-		1,0	98,9	1,1	-		0,6
* Б.В. Некипелов, А. Ф. Лизлов, Н.А. Кошурникова, "Опыт работ с первыми советскими ядерными установками". Журнал «Природа», февраль 1990 г., стр. 1.										

Особенно высоким уровнем внешнего облучения отличались 1948 - 1952 годы. На реакторе А максимальная средняя доза внешнего облучения в 93,6 бэр отмечалась в 1949 году (первый год непрерывной работы реактора), а на заводе химического разделения Б она достигла максимума в 113,3 бэр в 1951 году. В 1948 - 1951 годах соответственно 0,5 и 1,8 процента работников реактора А, и завода химического разделения получили годовые дозы облучения более 400 бэр (или в 80 раз больше современного допустимого уровня облучения работника).

В период 1948 - 1955 года средняя общая доза облучения работников механической и энергетической служб и центрального реакторного зала превышала 200 бэр, в то время как для работников дозиметрической службы и службы обслуживания приборов она составляла, соответственно, 108 и 129 бэр [36].

Число заболевших было столь велико, что только за первые пять лет на основном производстве вынуждены были заменить 20 тысяч человек (см. Н.Г. Мормуль, статья «Тотальная ложь»).

Примечание: Согласно «Общим санитарным нормам и правилам» охраны здоровья работающих на объектах Комбината № 817, при шестичасовой рабочей смене дневная доза внешнего облучения не должна превышать [12]:

1948 год - 0,1 бэра за 6 часов, (около 30 бэр за год).

1952 год: допускалось получение 0,05 бэра за 6 часов (около 15 бэр в год) и аварийное (однократное) облучение не превышающее 25 бэр за время, не меньшее 15 минут.

1954 год - отдельные работники могли получать дозы до 100 бэр, при условии последующего перевода на работу, не связанную с радиоактивным облучением.

1955 год - человек переводится на работу не связанную с радиоактивным облучением на 6 месяцев, если полученная им суммарная доза превышала 45 бэр за последний год, или 75 бэр за последние два года.

1960 год - допускается получение 0,1 бэра в неделю; 5 бэр в год для работников в возрасте до 30 лет, и 12 бэр в год для работников в возрасте 30 лет и старше.

1970 год - предел дозы для всех - 5 бэр в год.

Итак, за первые десять лет эксплуатации суммарная средняя доза внешнего гамма-облучения для работавших на реакторе А составила 226 бэр, а на заводе химического разделения - 438 бэр. Предполагая степень риска в 0,0006 смертных случая на человеко-бэр [37], вычислим риск смерти (от рака) гипотетического работника, получавшего такую среднюю

дозу облучения в течение 10 лет. Он составит 14 процентов для работника реактора А, и 26 процентов для работника завода химического разделения. Реальные цифры по болезням и ранней смертности в закрытых городах не только подтвердили эти прогнозы, но и превзошли их. Но об этом чуть позже.

Глава 4

АТОМНЫЙ ФЛОТ СССР

Строительство первой советской атомной подводной лодки началось в июне 1954 года, спуск на воду осуществили в августе 1957 года, комплексные швартовые испытания провели в апреле-июне 1958 года, а уже 4 июля подводный ход лодки обеспечивала атомная энергоустановка.

Проектирование атомных ледоколов началось в 1953 году, через год после начала проектирования атомных подводных лодок [38]. В 1959 году Советский Союз ввел в строй первое мирное атомное надводное судно - ледокол "Ленин". В последующие годы, благодаря значительному финансированию судостроения и «корабельной» атомной энергетики, СССР удалось создать самый крупный в мире гражданский флот с атомными энергетическими установками, в который входят восемь атомных ледоколов и один атомный лихтеровоз "Севморпуть" (с водоизмещением 6200 тонн) [38]. Сегодня Россия - единственная в мире страна, имеющая такой флот. Ряд западных стран, после сооружения первых кораблей, оставили программы развития своих атомных флотов без продолжения (в Соединенных Штатах - "Саванна", в Германии - "Отто Ган" и в Японии - "Мутсу") [12].

Советский гражданский флот с ядерными двигательными установками состоит из пяти ледоколов класса "Арктика", имеющих реакторы с мощностью по 54 МВт ("Арктика", "Сибирь", "Россия", "Союз", "Ямал"), двух ледоколов класса "Таймыр" ("Таймыр" и "Вайгач") с мощностью реакторов 32,5 МВт и транспортного корабля "Севморпуть" с одним реактором на 29,42 МВт. Еще один ледокол "Урал", класса "Арктика", строится в Санкт-Петербурге.

Ледоколы класса "Арктика" имеют по два реакторных блока. У ледоколов класса "Таймыр" по одному реактору. Начиная с 1970 года, ледокольная программа была основана на применении стандартных водо-водяных реакторов КЛТ- 40. На транспорте "Севморпуть" имеется один реактор КЛТ-10, загруженный 200 килограммами урана, имеющего обогащение 90% по урану-235.

Задачей ледокольного флота является обеспечение навигации в западной части Северного морского пути в течение 5-6 месяцев в году. Все гражданские атомные корабли базируются в Мурманске, на Кольском полуострове.

Всего к началу 1994 г. Советский Союз построил 256 атомных кораблей, в том числе 243 атомные подлодки, три атомных крейсера, один атомный корабль управления, восемь атомных ледоколов и одно атомное транспортное судно.

Ледокол "Ленин" был снят с эксплуатации в 1989 г.

Примечание: Большинство российских атомных подводных лодок, 4 из 6 атомных ледоколов и 3 крейсера оснащены двумя реакторами. В российских корабельных реакторах первых двух поколений уран был обогащенным до 21%, но часть реакторов третьего поколения имело топливо с обогащением до 45%.

Уровень обогащения топлива для реакторов ледоколов достигает 90%. Количество U-235 в активной зоне, с увеличением мощности реакторов возросло с 50 кг - в реакторах первого поколения - до 70 кг в реакторах второго поколения и до 115 кг в реакторах третьего поколения. Через каждые 7-10 лет топливо реакторов необходимо перезагружать [39].

К 1990 году в СССР состояло на вооружении 197 атомных подводных лодок. Россия унаследовала этот многочисленный флот, однако она не нуждалась в таком количестве атомных судов и не могла их достойно содержать [39]. Если принять во внимание, что три атомные подлодки затонули (в 1970, 1986 и 1989 гг.) и не были подняты, то на флотах в 1994 году осталось не более 119 действующих подводных лодок нескольких поколений.

Атомный флот и интенсивность его операций резко сократились после начала «перестройки». С 1992 г. Россия постоянно держала на морском патрулировании всего три подлодки типа ПЛА и одну типа ПЛАРБ. К 2000 году Россия сократила свой атомный флот до 44 подводных лодок (19 ударных, 16 АПЛ с баллистическими ракетами и 9 атомных лодок с крылатыми ракетами), 3 ракетных крейсеров, 6 ледоколов и одного транспортного арктического корабля, которые в общей сложности оснащены 91 реактором. Существует вероятность сокращения в скором времени ракетных крейсеров, а число АПЛ, как полагают, будет уменьшаться и далее [39].

Советские подводные лодки были оборудованы реакторами разных конструкций. Одна лодка класса "Ноябрь" и шесть лодок класса "Альфа" имели реакторы, охлаждаемые смесью свинца и висмута. Благодаря высокой плотности энергии и небольшому размеру реакторов, подлодки с ЖМР обладали очень высокой скоростью. Но проблемы безопасности и высокий уровень шумов от двигательных блоков привели к тому, что подлодки с питанием от ЖМР были сняты с вооружения одними из первых. В настоящее время почти все российские подводные лодки имеют один или два водяных реактора под давлением, с мощностью в диапазоне 15000 - 100000 л.с. [40]. Для обновления флота в последние годы строились малозумные лодки с мощными ядерными установками четвертого поколения и разрабатывались концепции двигательных установок пятого поколения.

Для обычного (надводного) флота Советский Союз построил всего пять двухреакторных военных атомных кораблей: три тяжелых ракетных крейсера класса "Киров" и корабль "Урал" (ССВ-33) для сбора разведывательной информации [12].

Два атомных крейсера - "Адмирал Ушаков" (бывший "Киров") и Адмирал Нахимов" (бывший "Калинин") - входят в состав Северного флота и базируются в Североморске. Крейсер "Адмирал Лазарев" (бывший "Фрунзе") и корабль "Урал" были переданы Тихоокеанскому флоту и базируются в заливе Абрек. Пятый корабль - «Петр Великий» (бывший "Юрий Андропов") приписан к Северному флоту. Из-за отсутствия должного технического обслуживания и верфей для проведения перегрузки атомного топлива, эти мощные атомные крейсера вскоре могут оказаться бездействующими.

В составах Черноморского и Балтийского флотов, а также в Каспийской флотилии нет кораблей с атомными энергетическими установками, ни надводных, ни подводных [12].

Аварии на подводных лодках (1956-2000 г.г.)

Сегодня на дне Мирового океана покоятся шесть атомных подводных лодок: две американские ("Трешер" и "Скорпион") и четыре советские (К-8, К-219, К-278 «Комсомолец», К-27). Три атомные подводные лодки СССР погибли в результате ЧП, а К-27 была затоплена в Карском море по решению ответственных государственных ведомств в виду невозможности восстановления и дороговизны утилизации. Все АПЛ принадлежали

Северному флоту.

Несмотря на временные и географические различия, картина катастроф атомных подводных лодок проходила как бы по одному и тому же сценарию:

1. Пожар на глубине при возвращении АПЛ с боевого задания.
2. Борьба за живучесть в подводном и надводном положении, при этом, как правило, АПЛ остается без хода и связи.
3. Поступление забортной воды внутрь прочного корпуса.
4. Потеря центральным постом управления борьбой за живучесть АПЛ.
5. Потеря подводной лодкой плавучести и продольной остойчивости.
6. Опрокидывание, затопление, гибель.

Немного статистики по авариям на зарубежных подлодках:

26 мая 1910 г. - Подводная лодка "Плювиос" (Франция), столкновение с кораблем, погибло 27 человек.

14 сентября 1914 г. - Подводная лодка AE-1 (Австралия), причина аварии неизвестна, погибло 37 человек.

18 августа 1923 г. - Подводная лодка L-9 (Англия), поступление воды внутрь корпуса, погибло 88 человек.

15 июня 1940 г. - Подводная лодка "Макалле" (Италия), посадка на мель, погибло 45 человек.

24 октября 1944 г. - Подводная лодка "Тэнг" (США), взрыв, погибло 80 человек.

4 апреля 1953 г. - Подводная лодка "Думлумпинар" (Турция), столкновение, погиб 81 человек.

10 апреля 1963 г. - Подводная лодка "Трешер" (США), причина аварии неизвестна, погибли 129 человек.

21 мая 1968 г. - Подводная лодка "Скорпион" (США), причина аварии неизвестна, погибли 99 человек.

Самыми крупными катастрофами в истории американского подводного флота остаются гибель АПЛ "Трешер" и "Скорпион". USS Thresher (SSN-593) была первой АПЛ нового класса "Пермит", оборудованной опытной ядерной энергетической установкой. Максимальная глубина погружения достигала 400 м. 10 апреля 1963 года, после 9-месячного ремонта USS Thresher вышла в море в сопровождении АПЛ USS Skylark (ASR-20) для глубинных испытательных погружений. Помимо 16 офицеров и 96 матросов, на борту находились 17 гражданских исследователей-техников. Через 15 минут после достижения заданной глубины с "Трешера" на "Скайларк" по телефону поступило сообщение о возникших "трудностях".

Затем на "Скайларке" услышали звук "словно воздух врывается в цистерны", после чего наступила тишина. Позднее спасательный корабль обнаружил над местом катастрофы различные обломки и мусор, включая куски внутренней обшивки. Причиной катастрофы, вероятно, послужила протечка воды из трубопровода в машинном отделении, что помешало лодке всплыть на поверхность. Все 129 членов экипажа погибли. Лодка до сих пор лежит на глубине 2600 метров, ее прочный корпус распался на несколько крупных частей.

А всего в мире (кроме России - СССР) с 1904 по 1981 год потерпели аварию 200 подводных лодок, в результате чего погибло не менее 4333 человек (более точную цифру привести нельзя, потому что сведения о численности экипажей ряда затонувших лодок не публиковались).

По зарубежным источникам, в период с 1956 по 1994 год на советских атомных подводных лодках произошло 114 аварий, в число которых вошли расплавления активной зоны и взрывы реакторов, затопления подлодок, аварии с ядерным оружием, подводные столкновения и пожары. Из 30 радиационных происшествий с реакторами 14, по крайней мере, оказались столь тяжелыми, что подлодки надолго выводились из эксплуатации для удаления реакторов и замены их на новые, или просто списывались [41].

Столкновения подводных лодок

Несколько аварий произошло в результате столкновений с иностранными подлодками. С начала 60-х годов и до конца 2000 года столкновения американских и советских субмарин происходили чаще, чем этого можно было ожидать. Причина этому только одна – такое сближение чаще всего происходило сознательно. Это видно из статистики, которую провел американский эксперт Джошуа Хэндлер из "Гринписа", разделивший столкновения субмарин на две группы: те, которые происходили в нейтральных водах и те, что случались у берегов СССР. Вторая группа значительно превалирует над первой. Эксперт объясняет это тем, что командование ВМС США осуществляло (и осуществляет) тайные операции под кодовым названием "Хоулистон" с целью сбора разведывательной информации о советском (и российском) флоте в районах его базирования. Поэтому американские подлодки намеренно заходили и заходят в территориальные воды СССР (России) и даже в акватории военных гаваней. Вот почему высок процент столкновений субмарин вообще и у российских берегов в частности. Первый инцидент такого рода был отмечен еще в 1965 году, когда американский атомоход пробрался в одну из баз Тихоокеанского флота и, маневрируя в стесненных условиях, задел днище советской субмарины типа "Эхо". В списке Хэндлера подобных инцидентов более двадцати. Вот некоторые из них:

- В начале 1968 года, на Тихом океане, от таранного удара американской атомной подлодки "Суордфиш" ("Меч-рыба") погибла дизель-электрическая лодка К-129. Советские подводники шли на перископной глубине, под дизелем и были прекрасно "слышны" американцам, так что случайность этого столкновения под большим вопросом.

- В ночь с 14 на 15 ноября 1969 года в атомный подводный ракетоносец К-19 ударила американская атомная подлодка "Гэтоу". Это столкновение, свидетельствует американский эксперт, могло стоить планете мира, так как старший минный офицер "Гэтоу", решив, что "красные" подводники хотят потопить его корабль любой ценой, готов был выпустить по ним противолодочную торпеду "Саброк", а следом еще три торпеды с ядерными боеголовками, но командир корабля успел остановить своего подчиненного.

- В 1970 году с американской подводной лодкой столкнулась советская лодка К-108.

- В 1986 году (при Горбачеве это происшествие не стали "раздувать"), во время боевого патрулирования в Атлантике лодка К-219 по "неизвестным причинам" получила удар, в результате которого произошел взрыв в районе отсека с баллистическими ракетами. Погибли три офицера и матрос, который в перегретом от пара отсеке вручную заглушил реактор с помощью специального устройства. Лодка затонула. Тогда же советская разведка выяснила, что в этот период одна из американских лодок типа "Лос-Анджелес" получила повреждения в носовой части и около 2-х месяцев, в режиме строгой секретности, ремонтировалась в доке.

- В 1991 году на подходе к базе Северного флота советская лодка-охотник проекта 671 врезалась в американскую лодку.

- В 1993 году с американской подводной лодкой столкнулась российская стратегическая подлодка "Борисоглебск".

Взрывы на атомных подлодках

1. Авария, в заливе Чажма, 10 августа 1985 г.

10 августа 1985 года в реакторе левого борта атомной подводной лодки ПЛАРК К-431 (класса "Эхо II", заводской номер 175), во время заключительного этапа перезагрузки реактора неожиданно возникла "неконтролируемая спонтанная цепная реакция ядерного деления урана". Лодка находилась на дальневосточной верфи ВМФ в заливе Чажма, около городка Дунай (Шкотово-22) вблизи Владивостока [42]. Вот как рассказывает об этой аварии бывший командующий 4-й флотилией атомных подводных лодок ТОФ контр-адмирал Храмцов Виктор

Михайлович [Храмцов В. М. «Почему ядерная катастрофа в Приморье не предупредила Чернобыль?»]:

«В начале августа офицеры перегрузочной команды благополучно заменили активную зону на одном реакторе, а при перегрузке второго произошло ЧП. Когда в реактор загружены все элементы активной зоны, крышка реактора ставится на место, обтягивается и реактор проверяется на гидравлику, т.е. надавливается водой до 36 кг. Кормовой реактор этого испытания не выдержал, потек на 12 килограммах. Об этом ЧП надо было немедленно доложить по команде и оперативной службе вплоть до Главного Технического Управления. Но офицеры перегрузочной команды решили не докладывать. Была пятница, 9 августа 1985 года. Они решили в субботу 10 августа прийти на лодку и "втихую" устранить причину. А причиной ЧП стал посторонний предмет, попавший на уплотнительное медное кольцо. Офицеры решили поднять крышку реактора, очистить кольцо, поставить крышку на место и провести гидравлическое испытание. Будет все нормально - и концы в воду.

Они были уверены, что все пройдет гладко. Согласно действующих документов на каждой операции № 1 должны присутствовать офицеры технического управления ТОФ, даже в том случае, когда береговые технические базы были переданы из состава технического управления ТОФ в состав 4-й флотилии.

Наступил этот роковой день - суббота 10 августа. Одиннадцать офицеров перегрузочной команды сняли крепления с крышки реактора и кран плавучей мастерской начал поднимать ее. Офицеры рассчитали расстояние, на которое кран мог поднять крышку так, чтобы не началась цепная реакция. Но они не знали, что вместе с крышкой вверх пошла компенсирующая решетка и остальные поглотители. Создалась критическая ситуация, дальнейший ход событий зависел от малейшей случайности.

И она произошла. Крышка с компенсирующей решеткой и поглотителями висела на кране, а кран был на плавмастерской, которая могла качнуться в ту или иную сторону, то есть еще более поднять крышку на пусковой уровень, или опустить. Как раз в этот момент с моря подошел «торпедолов» и на скорости в 11 -12 узлов прошел по бухте Чажма. Прошел на высокой скорости, несмотря на предупреждающие сигналы на брандвахте. От «торпедолова» пошла волна. Она качнула плавмастерскую с краном. Это произошло в 12 часов 5 минут. Крышка реактора была выдернута вверх со всей системой поглотителей, и реактор вышел на пусковой уровень.

Произошла цепная реакция. Выделилось огромное количество энергии, произошел выброс вверх всего, что было в реакторе, над ним, и рядом с ним. Перегрузочный домик сгорел и испарился, сгорели в этой вспышке

офицеры-перегрузчики, кран на плавмастерской вырвало и выбросило в бухту. Крышка реактора весом в 12 тонн вылетела (по свидетельствам очевидцев) вертикально вверх на высоту полтора-два километра и снова рухнула вниз на реактор. Потом она свалилась на борт, разорвав корпус лодки ниже ватерлинии. Вода из бухты хлынула в реакторный отсек. Все, что было выброшено в момент взрыва, легло на К-431, К-42, плавучую мастерскую, дозиметрическое судно, акваторию бухты, пирсы, завод, сопки и поселок. Ветер был со стороны бухты на завод и поселок. В считанные минуты все вокруг взорвавшейся лодки, попавшее в след выброса, стало радиоактивным. Реакция шла 0,7 секунды. Мощность излучения была выше 50 тысяч рентген».

Итак, при взрыве лодочного реактора сразу погибло 10 человек. Около 290 человек были переоблучены во время аварии и при проведении работ по её локализации (из них 10 человек получили острую форму лучевой болезни, а у 39 человек "наблюдалась серьезная реакция на облучение").

Взрыв реактора разрушил носовые и кормовые надстройки подлодки. Камера с устанавливаемой активной зоной была выброшена из реактора. В кормовой части реакторного отсека был поврежден корпус лодки. После взрыва возник пожар, который тушили четыре часа. Продукты сгорания, вместе с продуктами деления, выпали на землю в радиусе до 100 м вокруг поврежденной подлодки.

Как следует из официальных оценок, в атмосферу была выброшено примерно 5 миллионов Ки (в это число не входят выделения радиоактивных инертных газов, на долю которых приходится еще 2 миллиона Ки). Самая высокая концентрация радиоактивного загрязнения была зарегистрирована в эпицентре взрыва [43] и вдоль оси радиоактивного следа, особенно на ближних участках берега [44]. Значительная часть водного пространства вокруг подлодки оказалась загрязненной немедленно после взрыва. Потом зона загрязнения стала увеличиваться за счет выброса в залив радиоактивной воды из поврежденного реакторного отсека (через отверстие в корпусе) и за счет рассеяния радиоактивного мусора морскими течениями, с его постепенным затоплением. В настоящее время вся радиоактивность от аварии сконцентрирована в осадочных породах на морском дне.

Район максимального загрязнения морского дна находится в зоне аварии и покрывает площадь около 100 000 м². В центре этой зоны доза излучения составляет 20-40 мр/ч (в 1992 г. максимум составлял 117 мр/ч). Загрязнение связано с постепенной концентрацией радионуклидов в донных осадках. В основном это кобальт-60 (96-99%), но есть и цезий-137 [45]. Морские течения разносят радиоактивные осадки от места аварии по

всей юго-восточной части залива Чажма и постепенно они движутся к западному входу в залив Стрелок.

Авария реактора была настолько серьезной, что удалить из него ядерное топливо не удалось. Подлодку пришлось списать со службы. Реакторный отсек был залит бетоном, а дыру от взрыва в корпусе заварили. В настоящее время подлодка находится в Павловске, в надводном состоянии, вместе с другими списанными подлодками.

Гибель подлодки «КУРСК»



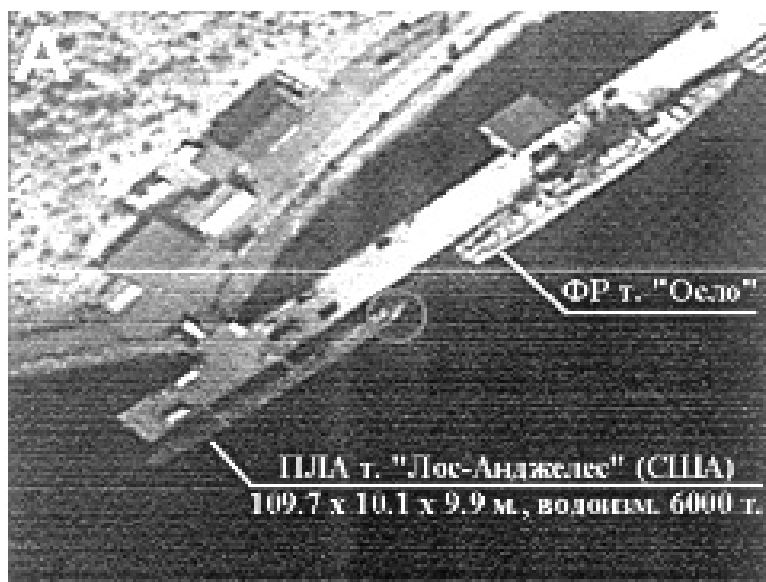
14 августа 2000 года погиб атомоход «Курск». Созданный как "охотник за авианосцами", подводный корабль "Курск" был способен с безопасного для себя расстояния (500 км) эффектно уничтожить 1-2 ударные авианосные группировки США сверхзвуковыми ракетами "Гранит" (24 единицы; вес боевой части - около тонны). Даже один подводный корабль этого типа радикально меняет силовой баланс в любом районе земного шара, делая авианосцы противника плавучими могилами. Это хорошо понимали в штабах зарубежья, потенциальная опасность «Курска» всегда принималась ими в расчет. Все были в напряжении, когда атомоход «Курск» в 2000 году нёс боевое дежурство в Средиземном море,

прикрывая Югославию и юг России. Поэтому неудивительно, что любой его выход в море на боевое дежурство, или на учения, всегда пристально отслеживался потенциальным противником всеми имеющимися у него средствами.

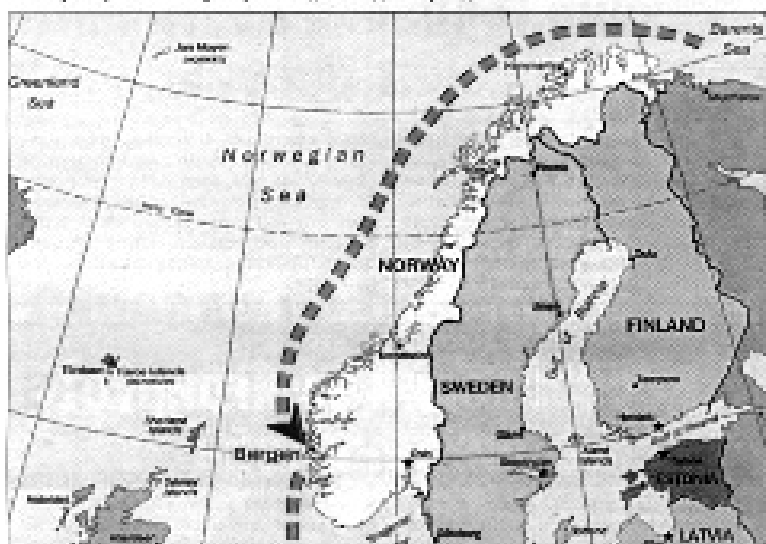
В сентябре 2000 года в России опубликовали фотоснимки российского разведывательного спутника, на которых была видна американская подводная лодка класса «Лос-Анджелес». Снимок был сделан в районе катастрофы подводной лодки "Курск", через несколько часов после события. Затем был опубликован ещё один снимок (той же самой американской подводной лодки), но уже в норвежской военно-морской базе. На этой фотографии четко видно наличие повреждений в носовой части субмарины. Её срочный ремонт продолжался пять дней, после чего лодка ушла в Британию, где на военно-морской базе "Плимут" встала в сухой док уже для капитального ремонта.

В то же время норвежские Интернет-сайты поделились следующими сведениями, полученными от своих водолазов, участвовавших в операции спасения экипажа «Курска»:

1. Подлодка, скорее всего американская, противолодочная, вероятно шла в акустической нише за правым винтом «Курска» и при смене им курса попыталась пройти сверху (оберегая свою рубку от удара), но не успела. Первый удар её корпуса пришелся в борт русской лодки, сначала акустической полусферой (что слегка смягчило удар, но пропороло легкий корпус «Курска»), потом прочным корпусом, а точнее внешним креплением торпедного аппарата. Второй удар пробил прочный корпус «Курска», но и американская лодка упала на дно в полукилометре от точки столкновения, поскольку сама шла с отрицательной плавучестью на рулях (норвежцы нашли след от лодки на дне моря, который был абсолютно свежим). Но поскольку прочность корпуса у американской лодки выше (она рассчитана на глубины до 1500 метров, «Курск» - до 500 м) и она врезалась в него наиболее прочной частью корпуса - носом, ее герметичность потеряна не была, и лодка своим ходом, в погруженном состоянии ушла с места аварии. Норвежцы сообщают, что по их информации эта лодка находится сейчас в одном из норвежских фиордов...
2. Норвежским водолазам еще перед началом работы был предоставлен такой исчерпывающий объем вводной информации, который, по их мнению, могли добыть только водолазы, причем такие, которые побывали в районе работ в первые-вторые сутки после аварии.



на носу американской субмарины видны следы повреждений



Есть и другие версии. Группа французских журналистов три года занималась собственным расследованием причин гибели российской атомной подводной лодки «Курск». Итогом этой работы стал выпуск документального фильма, снятого режиссером Жан-Мишелем Карре. Авторы фильма, который был показан в первые дни января 2005 года

телеканалом France TV, утверждают, что "Курск" был потоплен американской торпедой.

Настоящим открытием для французов стало то, что на учениях в Баренцевом море присутствовали китайцы. Никто никогда об этом не говорил. Тем не менее, в фильме есть документальные кадры, на которых видны генералы из Пекина, присутствовавшие на учениях вместе с российскими коллегами. Китайские гости прибыли на демонстрацию секретной торпеды "Шквал", которая их очень заинтересовала тем, что была способна двигаться под водой со скоростью 500 км в час. Именно этим оружием, какого нет у американцев, за месяц до катастрофы хвалился президент Российской Федерации В. Путин.

Американцев, кроме интереса к учениям и к «Курску», по видимому тревожила возможность приобретения Китаем столь эффективного оружия, и они якобы направили в район учений сразу две свои субмарины - "Мемфис" и "Тоledo". Обе подлодки шпионили в непосредственной близости от российского атомохода, что и стало причиной столкновения «Мемфиса» с «Курском», после чего второй американской подлодкой в российский подводный корабль была выпущена торпеда. Американская торпеда сумела пробить прочный корпус "Курска". Внутри российской подлодки произошел взрыв и "Курск" упал на дно. Получила повреждения и "Тоledo", видимо, от осколков. "Мемфис" с полученными от столкновения повреждениями дошел до норвежской ремонтной базы, которая расположена неподалеку от места гибели "Курска".

Пентагон пытался скрыть этот факт, но американскую подлодку сумели зафиксировать спутники (см. выше). Тогда Вашингтон заявил, что она получила повреждения при обстоятельствах не связанных с «Курском». У "Тоledo" повреждения были незначительными, и субмарина самостоятельно вернулась в Штаты. Еще одна косвенная улика - дело американского шпиона Эдмонда Поупа. ФСБ арестовало его в Москве весной 2000 года. Бывший сотрудник разведки Военно-морских сил США интересовался торпедой "Шквал". Ему удалось выйти на создателя этого оружия Анатолия Бабкина, после чего Поупа взяли чуть ли не с поличным. Его приговорили к нескольким годам тюремного заключения, но через некоторое время, уже после трагедии "Курска", Россия вдруг переправила мистера Поупа в США.

До французов историю американского шпиона никто не увязывал с российской атомной подлодкой. Авторы фильма уверены, что освобождение Поупа было частью договоренности, достигнутой Путиным и Клинтон.

"Курск" был разрушен в результате случайного взрыва одного из неядерных зарядов, находящихся внутри лодки - так заявил Генпрокурор

России Устинов. По заключению следствия осталась всего одна версия событий - "самопроизвольный взрыв российской торпеды, приведший к скоротечной гибели АПЛ" (эта версия, кстати, официально была представлена ему со стороны США).

Но имеет место еще одна версия – попадание в первый отсек АПЛ "Курск" американской высокоточной торпеды с проникающим урановым наконечником, скрытно выпущенной с малошумной американской подлодки (неофициальная российская версия). Таким образом, к ноябрю 2005 г. доминируют три версии: официальная американская, французская и неофициальная российская, во многом совпадающая с французской.

Вот основные доводы в пользу российской версии, которые были опубликованы в газетах "Советская Россия", "Дуэль" и итальянской газете "Стампа":

1. Фотографии правого борта "поднятой" АПЛ "Курск" с отверстием правильной овальной формы, с загнутыми внутрь краями.

2. Радиоактивное пятно (от проникающего наконечника из обедненного урана) на дне моря, обнаруженное рядом с утонувшим "Курском".

3. Следы взрыва (при отсутствии следов пожара) в обнаруженных остатках торпедного аппарата N4, в котором (по "американской" версии Генпрокуратуры РФ) якобы начался самопроизвольный пожар "толстой торпеды", послуживший причиной взрыва.

4. Остатки желтой взрывчатки из разрушенных внешним взрывом торпед на дне остатков первого отсека (сам первый отсек был зачем-то отрезан и оставлен на дне моря). По этой взрывчатке ходили "спасатели" после подъема АПЛ (публикация газеты "ПВО", сообщение появилось после завершения следствия) и не сразу поняли - что это: не мог же сохраниться на полу слой взрывчатки в отсеке, в котором бушевал пожар. Следовательно, в первом отсеке АПЛ пожара не было. В первом отсеке был мощный взрыв американской проникающей торпеды, в клочья разнесший первый отсек и находившиеся в нем торпеды и послуживший причиной пожара в других отсеках. Отсутствие следов полного выгорания взрывчатки в первом отсеке можно объяснить только тем, что в нем взорвалась "чужая" торпеда. Первый отсек просто лопнул от взрывного вздутия, как резиновый мяч и был моментально залит водой. Косвенных улик слишком много, чтобы их все вместе считать случайным совпадением.

Бывший британский военный чиновник поддержал сенсационное заявление, что русскую атомную подлодку "Курск" в августе 2000 года торпедировали американские военно-морские силы. "По всей вероятности, Курск был потоплен американской торпедой «Captor» (МК-48)"- сказал г-н

Стрэдлинг, бывший член коллегии Британского министерства обороны. Этот тип торпеды относится к неядерному оружию, но он оснащен наконечником с обедненным ураном, что увеличивает его поражающую способность. Такое объяснение причин затопления "Курска" основано им на обнаруженном отверстии в боку корпуса лодки и свидетельстве о присутствии субмарин США в том же районе в то самое время, когда затонул российский подводный корабль.

118 парней погибли под водой при аварии атомной подлодки "Курск", 118 семей ждут правды, которой никогда не узнают.

Командующий Северным флотом Вячеслав Попов прибыл в район поиска и возглавил силы спасения только через 27 часов 15 минут (по данным вахтенного журнала крейсера «Петр Великий», вертолет К-27 с ним сел на палубу в 14.45 13.08.2000 г.) после гибели корабля. А Главком ВМФ Владимир Куроедов прилетел на флот вообще спустя пять суток. Была ли в это время жива часть экипажа «Курска», сумевшая перебраться после взрыва в девятый отсек?

Генеральный прокурор Владимир Устинов во всеуслышание сообщил, что нет. Якобы 23 моряка жили не более восьми часов.

Первое подобное заявление он сделал по РТР через год и три месяца после трагедии, 27 октября 2001 года, когда подлодка была поднята со дна Баренцева моря [46].

Но так ли это? Чем объяснить внешнее безразличие к судьбе моряков и затонувшей подлодки со стороны российского президента, отдыхающего в Сочи, и флотских военачальников?

По Канадскому телеканалу History Channel 25 июля 2005 года тоже был показан фильм "Курск- субмарина в тревожных водах" ("Kursk: Submarine in Troubled Waters"). В фильме показали компьютерную вариацию того, что произошло с участием всех трех лодок, и дали информацию по последующим событиям.

Вот их версия - когда стала раскручиваться операция по поиску «Курска» российским флотом и стало понятно, что подлодка была атакована, на связь с Путиным вышел Билл Клинтон. Потом в Москву срочно прибыл директор ЦРУ, для консультаций. Все это время Путин постоянно был на связи с Президентом США, отработывая условия «мирового соглашения». В итоге к лодке никого не подпускали, хотя весь мир сразу предложил самую квалифицированную помощь. Через несколько дней российские власти согласились пустить датчан, но со строжайшим приказом не подплывать к носу лодки. Датчане сумели открыть люк в восьмом отсеке, нашли несколько посмертных записей и подтвердили, что внутри лодки никто не выжил. Только после этого,

якобы, к работе допустили российских водолазов. Они уже не заботились о самой лодке, её реакторе и погибших моряках. Их задачей являлась только уборка со дна около «Курска» кусков обшивки и обломков внешнего оборудования американской подлодки «Мемфис».

Итак, предположение о том, что после атаки на «Курск» американских подлодок президент США достиг соглашения с российским президентом, имеет под собой достаточно оснований.

Америка вдруг простила многомиллиардный российский долг, откуда-то нашлись деньги на распил и подъем затонувшего атомохода, выплату родственникам небывало щедрых (для государства) компенсаций. Вдруг появились деньги на достройку двойника погибшей подлодки, атомохода «Белгород» (начатое в 1992 году строительство субмарины до гибели «Курска» было остановлено из-за отсутствия финансирования).

Красноречивых фактов, косвенно подтверждающих возможность «сговора» президентов, накопилось немало. Наверное, потому и было проявлено к судьбе подводников столь странное, вопиющее безразличие. Ни одной из сторон уже не нужны были свидетели гибели лучшей российской подлодки, вероломно атакованной американскими субмаринами в российских водах. Америка опять откупилась, а общество захлестнул поток официальной лжи о том, что моряки сами себя взорвали, и через 8 часов спасать было уже некого – погибли все.

Но есть упрямые факты, утверждающие обратное. Вернемся к книге Б. Кузнецова [46], адвоката родственников погибших подводников: «Вот свидетельства простых моряков, которые служили на «Петре Великом» и участвовали в поиске «Курска». Рассказывает мичман с «Петра Великого» Федор Н.: «...До места трагедии, после того как объявили о поиске подлодки, мы добирались часа четыре (это произошло в 3 часа ночи 13 августа. - Б.Кузнецов). «Курск» обнаружил «Петр Великий». Это я знаю точно. Сначала гидроакустики слышали посторонние звуки в море. Сообщили командованию. После этого поступил приказ всему рядовому составу выйти на палубу в дозор. Дали бинокли. Высматривали буи. Прошли весь квадрат, где могла находиться подлодка, но буи не обнаружили. Тогда командование приняло решение передавать звуки, которые принимали гидроакустики, по корабельной трансляции, чтобы все на корабле их слышали. Это сделали, чтобы ребята сосредоточились и отнеслись к дозору более серьезно. Нам конечно не сказали, что на «Курске» был взрыв. Просто сообщили, что подлодка не вышла вовремя на связь, и мы ее ищем. В какой-то момент звук стуков стал стихать. Тогда «Петр Великий» развернулся и лег на обратный курс. Стуки снова стали слышны. Гидроакустики определили, откуда поступают сигналы. Что касается характера звуков, они были очень глухими, у меня даже были

сомнения, что стучат по железу. И похожи на набат. Я считал их. Каждый раз со дна доносилось по девять ударов с постоянными интервалами...».

Спустя годы после неудачной спасательной операции прокуроры и военные доказывают всему народу, что никаких стуков со дна вовсе не было. Но ведь их слышал по корабельной трансляции весь экипаж огромного крейсера «Петр Великий», а это — шестьсот человек свидетелей.

Сводная таблица записей вахтенных журналов крейсера "Петр Великий"					
Время начала сигнала		Время прекращения сигнала		Пеленг	Примечания
час	минут	час	минут		
12 августа					
11	30	-	-	96	Вспышка, хлопок
13 августа					
02	28	02	28	281	Стуки под водой
02	57	03	52	174	Серии однородных стуков
04	03	04	28	117	Прослушиваются стуки
05	05	05	08	237	Прослушиваются стуки
05	27	-	-	80	Серии стуков
08	17	-	-	276	Через шум прослушиваются стуки
09	39	-	-	140	Стуки (1 продолжительный, 7 коротких)
22	25	22	48	4,5	Прослушиваются стуки SOS
14 августа					
00	16	00	36	1,5	Прослушиваются стуки SOS
02	05	05	22	4,5	Стуки SOS, тройные удары
05	35	06	07	4,5	Прослушиваются стуки
11	00	-	-	338	Дробь и одиночные стуки
11	08	-	-	306	Стуки прекратились. Звук, похожий на хлопанье, прекратился

Моряки умерли страшной смертью, через 48 часов после атаки на «Курск», под ногами у больших флотских командиров.

Виновных даже не искали - уголовное дело было возбуждено по факту нарушения безопасности движения...

Примечание: впрочем, возможно это была другая подлодка, не «Мемфис». Например, редакция газеты "!" утверждает, что у нее оказались материалы безоговорочно доказывающие, что причиной гибели атомной подлодки "Курск" стало столкновение с американской субмариной SSN - 23 USS «Jimmy Carter» класса "Sea wolf" (см. статью «Последний таран», <http://www.thewalls.ru/parshev/submarine.htm>).

Утонувшие подлодки

Итого, девять советских подлодок (пять дизельных и четыре атомных) затонули в результате аварий. На всех потерпевших катастрофу советских лодках реакторы были заглушены всеми штатными поглотителями. Для страховки компенсирующие органы опускались в крайнее нижнее положение ручным способом, что было связано с огромным риском для жизни тех подводников, которые выполняли эту работу. Поэтому нередко были смертельные исходы.

Пять лодок впоследствии были подняты (четыре дизельных и одна атомная), а четыре все еще находятся на океанском дне. На этих невозвращенных подводных лодках находится пять ядерных реакторов (одна из лодок имела 2 реактора) и, как подсчитано, 43 ядерных боеголовок [47]. Недавно Российская «Белая Книга» [48] впервые представила официальные оценки радиоактивности затопленных реакторов и потерянных боеголовок. Активность пяти реакторов составляет 650 кКи, активность неназванного числа боеголовок - 6,03 кКи (на момент затопления) [49]. Вот перечень этих советских лодок:

- Дизельная ПЛРБ К-129 класса "Гольф" затонула 8-10 марта 1968 года, примерно в 700 милях к северо-северо-западу от острова Мидуэй в Тихом океане, на глубине около 6000 метров. По оценкам Белой Книги, на время затопления активность ядерного оружия составляла примерно 1,0 кКи. Кормовое отделение лодки, где находились ядерные торпеды с активностью 0,4 кКи, было поднято по инициативе ЦРУ летом 1974 г. (с использованием судна "Гломар Эксплорер") в результате операции под кодовым названием "Дженнифер".
- ПЛА К-8 класса "Ноябрь", с двумя реакторами и двумя ядерными торпедами, пропала 12 апреля 1970 года в Бискайском заливе на глубине 4000 м, после того как 8 апреля при её погружении возник

пожар. Как оценено в Белой Книге, активность реакторов составляла 250 кКи, а двух ядерных торпед - 0,8 кКи.

- ПЛАРБ К-219 класса "Янки-I", с двумя реакторами и, как считается, 34 ядерными боеголовками на 16 баллистических ракетах и двух ядерных торпедах [50], затонула 6 октября 1986 г. на глубине 5500 м после взрыва, который произошел в ракетном отсеке 3 октября. По оценкам Белой Книги, активность реакторов составляла 250 кКи, активность ядерного оружия - 3,8 кКи.
- ПЛА К-278 "Комсомолец" (класса "Майк"), с одним реактором и двумя ядерными торпедами была потеряна в Норвежском море на глубине 1685 м после пожара. В Белой Книге оценивается, что активность реактора составляла 150 кКи, а активность двух торпед - 0,43 кКи.

Разумеется, происшествия такого ранга всегда сопровождаются большими людскими потерями, особенно если авария случается под водой.

Дерзость подводников

Не смотря на несовершенную и довольно опасную технику, которую приходилось эксплуатировать подводникам, они на протяжении всей своей истории умудрялись показывать чудеса стойкости, отваги и дерзости. Вот примеры некоторых из них [51].

Накануне 1960 года советская дизельная подводная лодка класса "Виски" С-360 под командованием капитана 2-го ранга В. Козлова из состава отдельной 40-й бригады подводных лодок, развернутой в 1958 году в заливе Влера в Албании, совершала поход на полную автономность в Средиземном море. Это был первый выход советской субмарины в Средиземноморье, где до этого безраздельно хозяйничали ВМС США. Скрытно пробравшись в боевое охранение флагмана 6-го флота Соединенных Штатов крейсера "Де-Мойн", на котором находился президент США, лодка демонстративно всплыла среди их кораблей, имитируя торпедную атаку крейсера. Таким образом Дуайту Эйзенхауэру повезло получить от русских подводников оригинальное поздравление с наступающим Рождеством и Новым годом.

Оправившись от шока, американцы бросили все свои силы и средства на то, чтобы любой ценой обнаружить скрывшегося под водой "русского наглеца" и примерно наказать его. Трое суток они преследовали советскую субмарину, но подводникам удалось благополучно уйти от преследования.

Впоследствии эта история обросла разными подробностями и превратилась в легенду, по которой командиру С-380 дали звезду Героя. Но в действительности командир получил от командования только по шее

и едва не был снят с должности за свой кураж. Однако когда об этом всплытии узнал лидер Советского Союза Н.С. Хрущев, поступок подводников ему понравился своей дерзостью и он приказал поощрить весь экипаж, а командира лодки сделал заместителем комбрига.

Весьма круто обошлись советские подводники с американцами и летом 1964 года. Правда, в этот раз они действовали с санкции Москвы и совершили акцию в ответ на опасное поведение американских летчиков по отношению к руководству СССР.

А дело было так. В 1964 году Никита Сергеевич Хрущев следовал морем в Египет, с официальным визитом к Гамалю Абдель Насеру и был крайне возмущен наглостью летчиков ВМС США, которые бесцеремонно летали над кораблем, едва не сбивая его мачты. Они совсем не считались с тем, что над судном был флаг главы Советского государства.

Ранее Хрущев в своей военной доктрине уповал в основном на ракеты, поэтому резко сокращал армию и пустил "под нож" 250 морских кораблей, некоторые типы самолетов и прочую боевую технику. Но в этой ситуации он вдруг вспомнил о своем ВМФ - американцы хулиганят, а наш флот где? И советские подводники вскоре после этого получили очень секретную, трудную и необычную задачу...

Летом того же года целый отряд подводных лодок скрытно проник в район расположения флота США в Средиземном море, что было делом весьма не простым и для одной субмарины, в условиях развивающейся противолодочной обороны НАТО.

В полдень 14 июля 1964 года, по условному сигналу из главного штаба ВМФ, отряд советских субмарин всплыл в самом центре базирования 6-го флота США - одновременно всплыли 12 подлодок, после чего моряки вышли из них на рубки понаблюдать за эффектом от своей акции.

Американцы некоторое время были в ступоре, потом на кораблях началась суета, напоминающая растревоженный муравейник... Такой беспардонной дерзости они явно не ожидали, и от шока предпринять что-либо не успели - через некоторое время лодки спокойно погрузились и исчезли...

А в 1995 году у самого побережья США вдруг неожиданно всплыла русская атомная субмарина. Ее появление стало для американцев шоком и сенсацией. Никто не ожидал, что у русских есть лодки, которые могут незаметно пройти сквозь все рубежи американской противолодочной обороны. Об этом тогда много говорили и писали.

Еще чуть позднее русские моряки провели уникальное испытание, которое осталось в тени эффектного «шоу» со всплытием у американских пляжей [52]. Летом того же 1995 года стратегическая атомная подводная лодка Северного флота прошла в походе четыре с половиной тысячи миль и в районе полюса произвела пуск баллистической ракеты. Все иностранные флоты, призванные отслеживать такие стратегические операции, этот пуск «проворонили». Потому что лодка вскоре после выхода с базы «исчезла». Но не надолго. Натовские противолодочные самолеты «хитрую русскую субмарину» довольно скоро опять засекли и после этого уже не теряли ни на минуту. Но потом опять произошло что-то непонятное и невероятное - в нескольких сотнях миль от «засвеченной» подлодки буквально из ниоткуда стартовала межконтинентальная ракета морского базирования... На адмиралов НАТО обрушился позор, на русских - слава и ордена.

По оценке специалистов, это была самая блестящая военно-морская операция Российского флота последнего десятилетия. Причем это была не какая-то принципиально новая подводная лодка, а обычная «Акула» - тяжелый ракетный крейсер проекта «Тайфун». Лодка была построена в Северодвинске и передана флоту в 1984 году. Впрочем, в буквальном смысле обычной ее вряд ли можно назвать - 50 тысяч тонн водоизмещением - самая большая подводная лодка на планете.

Командир экипажа подлодки Александр Богачев: «Почему ракетный пуск с лодки оказался для всех неожиданностью, особенно для тех, кто за ней охотился? Перед такими ракетными стрельбами обязательно подается заявка, и МИД всем сообщает: район такой-то в определенный период закрыт для полетов и плавания. Все «заинтересованные» стороны предупреждены и готовятся, за лодкой-ракетноносцем объявляется целая охота. Но нашу лодку они прозевали, потому что в операции были... задействованы еще две лодки. Одна из них служила прикрытием, вторая увела за собой наблюдателя - тяжелый противолодочный самолет «Орион» - более чем на триста миль, а наша отстрелялась без помех.

- И что они предприняли после запуска? - А что они могли предпринять? Ракету не догонишь. Поезд ушел. А ведь лодка могла там выпустить не одну, а двадцать ракет».

Утилизация подводных атомоходов

Рассмотрим состояние, в котором оказались две сотни списанных атомных подводных лодок, находящихся в пунктах отстоя Северного и Тихоокеанского флотов. Более половины из этих лодок стоят с ядерным топливом в реакторах. Существующие темпы выгрузки и переработки перегруженного топлива таковы, что после вывода из боевого состава

лодкам приходится по 15-20 лет находиться у причалов в ожидании утилизации. Отметим, что и в США применяется аналогичная практика. На утилизацию одной атомной подводной лодки, в зависимости от её класса, они затрачивают от 25 до 40 миллионов долларов.

Как и обычные АЭС, подводные лодки с ядерными энергетическими установками (ЯЭУ) имеют срок службы в 25 лет. После того, как атомная подлодка выводится из боевого состава, она подлежит утилизации с проведением таких мероприятий [53]:

- выгрузка отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) и транспортировка его в пункты переработки или постоянного хранения;
- проведение дезактивации подводной лодки, изоляция твёрдых и переработка жидких радиоактивных отходов от утилизации ПЛА;
- снятие подлежащего дальнейшему использованию или утилизации нерадиоактивного оборудования;
- вырезка реакторного отсека и помещение его в специально оборудованное, экологически безопасное место для длительного хранения или захоронения.

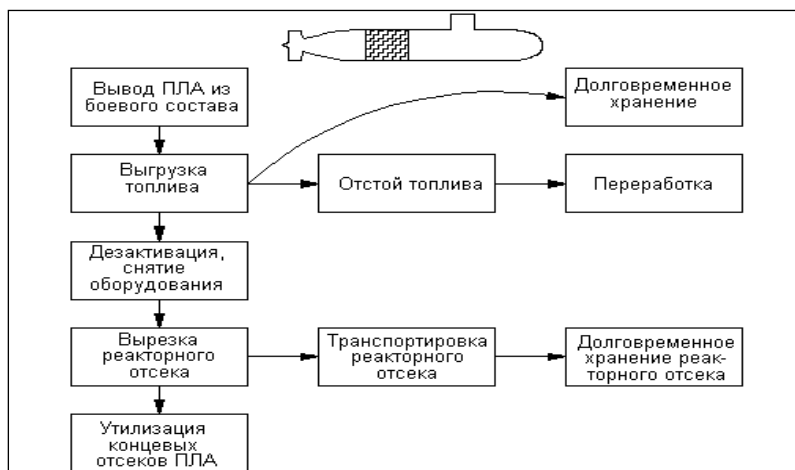


Схема утилизации атомных подводных лодок [53].

Проблема утилизации АПЛ возникла к середине 1980-х годов, когда были списаны первые советские АПЛ постройки конца 1950-х - начала 1960-х годов. До этого соответствующих служб и специальных заводов в СССР создано не было. А позднее для их создания уже не было средств.

Начиная с середины 1980-х годов, темпы вывода атомных подводных лодок из боевого состава стали расти. Отчасти это было связано с высокими темпами строительства АПЛ в конце 60-х, достигавшими 13 единиц в год, но главной причиной явилось слабое финансирование флота, вследствие чего плановый ремонт и нормативное обслуживание АПЛ стали невозможными [53]. Начался массовый вывод из эксплуатации атомных подводных лодок первого и второго поколений, включая даже те лодки, у которых не истекли сроки планового содержания в боевом составе ВМФ.

К осени 1996 года общее количество выведенных из боевого состава лодок насчитывало более 150, из них около 90 «хранились» на Северном флоте, а близко к 60 - на Тихоокеанском. По оценкам специалистов, к концу 2000 года их количество составляло уже не менее 200 (с учетом затопленных).

Как уже отмечалось, около 70% лодок выведенных из боевого состава стоят с ядерным топливом в реакторах. В течение последних нескольких лет темпы выгрузки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) из реакторов АПЛ, подлежащих утилизации, оставались низкими и в отдельные годы составляли от 2-4 до 14-16 активных зон в год. К лету 1996 года отработавшее ядерное топливо было выгружено только на 27 лодках Северного и на 25-ти лодках Тихоокеанского флота [53].

Одна из основных причин низких темпов выгрузки топлива - переполненность хранилищ ОЯТ на флотах. До конца 1980-х годов выгруженное из реакторов подводных лодок ОЯТ выдерживалось внутри специальных хранилищ в зонах отстоя, перед дальнейшей отправкой на производственное объединение "Маяк" (г. Озёрск) для переработки. Согласно результатам представленным Правительственной комиссией, весной 1993 года в хранилищах ОЯТ Военно-морского флота находилось более 30 тысяч топливных сборок, что составляло около 140 активных зон АПЛ. Следует отметить, что хранилища для отстоя ОЯТ разрабатывались и строились таким образом, что хранение в них отработавшего ядерного топлива предусматривалось не более 5 лет [53].

На сегодняшний день ситуация, по сравнению с 1993 годом, не улучшилась. Все имеющиеся хранилища ОЯТ на флотах заполнены. Часть ОЯТ хранится на дополнительно оборудованных открытых площадках, так как хранилищ не хватает. Некоторые из ранее построенных стационарных хранилищ выведены из эксплуатации, поскольку находятся в аварийном состоянии (например, хранилище в губе Андреева на Северном флоте).

Единственный имеющийся в Минатоме железнодорожный эшелон (из 4-х специальных вагонов) позволяет вывозить с флотов на переработку не более 12-15 активных зон в год, в то время как ежегодный прирост ОЯТ за

счёт утилизации и плановых перезарядок реакторов боевых подлодок составляет до 30 активных зон в год [53].

Низкие темпы выгрузки ОЯТ объясняются еще тем, что 8 из 11 существующих плавучих технических баз перезарядки реакторов находятся в эксплуатации более 25 лет. Строительство новых баз (судов проекта 2020), предназначенных для замены старых, ведется крайне медленно из-за отсутствия финансирования.

Особую проблему представляет выгрузка ОЯТ из АПЛ с аварийными активными зонами, которая либо значительно затруднена, либо вообще невозможна существующими техническими средствами. Таких «аварийных» лодок на Тихоокеанском флоте уже три и на Северном флоте стоят две лодки с поврежденными реакторами.

Отрицательное воздействие на темпы выгрузки оказывает и состояние хранилищ РАО. Сегодня полностью заполнены все существующие стационарные и плавучие хранилища твёрдых и жидких радиоактивных отходов от эксплуатации АПЛ. Согласно оценкам специалистов Академии наук РФ, эксплуатационная деятельность АПЛ и обеспечивающей инфраструктуры приносит ежегодно до 6000 м³ твёрдых и до 15000 м³ жидких радиоактивных отходов. Для того чтобы надлежащим образом перерабатывать и хранить РАО от АПЛ, также не хватает ни мощностей, ни средств.

Из-за аварий на хранилищах РАО и недостаточного внимания к их последствиям радиоактивное загрязнение ряда объектов на территории Кольского полуострова и Приморья переросло уже, по оценкам специалистов, в проблему общенационального масштаба.

Разделка атомных подводных лодок ведётся ещё более низкими темпами, чем выгрузка топлива. Причина не в недостатке технических мощностей заводов, производящих разделку (они могут разделять не менее 10 АПЛ в год), а в скудном финансировании и нерешенности проблем с приемом и хранением выгруженного ядерного топлива и РАО.

Острый недостаток финансовых средств на утилизацию подводных лодок является основной причиной сложившегося положения. Если не считать затрат на создание необходимой структуры для утилизации АПЛ и захоронение РАО и принять, для оценочного расчета, минимальную стоимость утилизации одной американской АПЛ (25 миллионов долларов), то на утилизацию 200 российских лодок нужно затратить пять миллиардов долларов. А полные затраты на решение всех проблем связанных с утилизацией АПЛ, с созданием эффективной инфраструктуры по переработке и захоронению РАО, составят не менее 100 миллиардов долларов.

Примечание – Этот раздел основан на отрывках из - А.С. Дьяков, В.К. Коробов, Е.В. Мясников «Утилизация подводных атомоходов».

Подводный флот развитых стран

По данным выходящего в США справочника "Джейн", за 30 лет существования атомного флота в развитых странах построено:

- СССР - 235 атомных подводных лодок (помимо 300 дизель-электрических), 2 тяжелых ракетных крейсера, 6 ледоколов;
- США - 150 атомных подводных лодок (плюс 18 дизельных), 6 атомных авианосцев, 9 атомных крейсеров;
- Великобритания - 18 атомных подводных лодок (из них 4 ракетных);
- Китай - 10 атомных подводных лодок;
- Франция - 11 атомных подводных лодок.

Часть из них уже списана или затонула.

По данным того же справочника, в 1986 году СССР обладал 364 подводными лодками. 76 из них были оснащены баллистическими ракетами (в том числе 62 атомных), 67 - противокорабельными ракетами (50 атомных) и 218 являлись ударными подлодками с торпедным вооружением (73 атомных). Из других стран-участниц бывшего Варшавского договора лишь у Польши и у Болгарии было по три дизельных лодки.

В США на 1986 г. насчитывалось 139 лодок, в том числе 38 атомных ракетных, 97 ударных, несколько диверсионного назначения, а также 4 дизельных лодки, не участвующие в боевом патрулировании. У других стран-членов НАТО было 153 подводных лодки, из которых 18 английских и 11 французских являются атомными, 14 дизельных лодок входят в состав ВМС Японии, и 6 - Австралии. Всего у западных стран на вооружении состояло 312 подлодок.

Интересно сопоставить число погибших в мирное время подводных лодок и их общее количество. Этот показатель лучше у СССР: из 535 построенных кораблей затонуло шесть, то есть в ВМФ одна погибшая лодка на 89 находящихся в строю. В США это соотношение значительно хуже: одна погибшая на 33 корабля (из 168 построенных лодок затонуло две атомных и три дизельные, правда, еще военной постройки). Самый плохой показатель у Франции - из имевшихся после войны 35 подводных лодок затонуло пять (правда, две из них были трофейными немецкими и одна английская, военной постройки).

Рассмотрим современное состояние подводных флотов.

Соединенные Штаты

Сегодня все американские подводные лодки являются атомными [39]. Десять из двенадцати авианосцев также имеют реакторные установки. В то же время США отказались от применения ядерных реакторов для оснащения остальных надводных кораблей.

Срок службы активной зоны реакторов, установленных на авианосце типа Nimitz, на ударных АПЛ типа «Los Angeles» и на АПЛ с баллистическими ракетами типа «Ohio», составляет около 20 лет.

Численность американского подводного флота снизилась со 139 лодок в 1990 году, до 73 (18 АПЛ с баллистическими ракетами и 55 ударных АПЛ) в 2000 году, а число корабельных реакторов сократилось до 97.

Великобритания

Британские подводные лодки работают на оружейном уране. По оценкам экспертов, период между перезагрузками реакторов на АПЛ типа «Vanguard» с баллистическими ракетами составляет 8-9 лет. Активная зона реакторов для нового поколения ударных подлодок рассчитана на работу в течение 25-30 лет.

К 2010 году Великобритания планирует иметь на вооружении меньшее число подлодок, по сравнению с сегодняшним составом (16 единиц) [39].

Франция

Программа атомного судостроения Франции началась с разработки подводных крейсеров стратегического назначения. Исследования в этой области началась в 1959 году. Прототип ядерной энергетической установки был создан в 1964 году в городе Кадараше, на юге Франции. На основе этого прототипа была разработана реакторная установка, которую установили на первой стратегической подводной лодке класса "le Redoutable" (16000 л.с.). АПЛ была спущена на воду в 1969 году. До 1984 года было построено 6 подводных лодок этой серии. За классом "le Redoutable" последовали лодки класса "le Triomphant", реакторы которых (тип К-15) имели тепловую мощность 150 МВт, и мощность на валу - 41500 л.с. [54].

Первый класс торпедных атомных подводных лодок ("le Rubis") был оснащен реакторами второго поколения. Имея длину 72,1 м и водоизмещение 2670 тонн, эта подводная лодка является самой маленькой в мире торпедной атомной подводной лодкой [55]. Всего в эксплуатации находятся 6 АПЛ этого класса, включая "Amethyste" и "Perle", которые

превосходят по величине АПЛ "le Rubis" и имеют более совершенную конструкцию [56].

Если судить по имеющимся на сегодня планам, к 2015 году Франция намерена сохранить то же количество атомных кораблей, которое было на январь 2001 года: 4 подлодки с баллистическими ракетами, 6 ударных атомных подлодок и один авианосец [39].

Китай

Китай имеет в боевом составе 6 атомных подводных лодок. Из них пять являются ракетно-торпедными подводными лодками класса "Хан". На АПЛ этого класса установлены реакторы с водой под давлением и мощностью на валу - 15000 л.с. Они имеют относительно высокий уровень шумности, их максимальная скорость равна 30 узлам. Единственная стратегическая атомная подводная лодка Китая относится к классу "Ксиа", которая по конструкции напоминает русские подводные лодки класса "Янки-II". На ней установлен реактор аналогичный тому, что используется на АПЛ класса "Хан"; ее максимальная скорость достигает 20 узлов [57]. Кроме того, Китай до сих пор использует обычные дизельные подлодки класса «Golf» в качестве подводных испытательных платформ для запуска баллистических ракет. С такой лодки в 1982 году был осуществлен пуск ракеты JL-1 с радиусом действия 1700 км; предполагается, что она будет служить испытательной платформой для запуска ракеты JL-2, корабельного варианта новой межконтинентальной баллистической ракеты DF-31 с радиусом действия 8000 км. По имеющейся информации, в Китае разработаны реакторы для атомных судов с уровнем обогащения урана 5%. В 2010 году планируется поставить на вооружение 1 или 2 атомных подлодки с баллистическими ракетами и 5-6 ударных АПЛ [39].

Примечание - В этой главе использованы отрывки из - Фрэнк фон Хунпель, Чен Ма, «The Nonproliferation Review», Spring 2001 .

Глава 5

АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ СССР

В декабре 1942 года в Чикаго был запущен первый в мире ядерный реактор и всего через 7 лет, в конце 1949 года, Советский Союз приступил к проектированию первой атомной электростанции, давшей ток в июне 1954 года. Её мощность составляла 5 МВт, но это был не предел. В 1964 году пустили энергоблок мощностью 210 МВт (1-й блок Ново-Воронежской АЭС), в 1969 году – 365 МВт (там же, блок №2), в 1974 – 1000 МВт (1-й блок Ленинградской АЭС). В 60-е годы 20-го века по всему миру реакторы стали расти как грибы. Массовый ввод в действие

гражданских АЭС пришелся на начало 70-х годов. Атомщики ликовали и рисовали обществу ошеломляющие энергетические перспективы и правительства развитых стран их поддерживали.

Мотивы поддержки работ по созданию ядерной энергетики в СССР со стороны партийно-государственного руководства можно охарактеризовать как политические и пропагандистские, преимущественно обусловленные стремлением поддержать высокий престиж отечественной науки и политической системы и продемонстрировать ее мирные устремления. При этом никакого серьезного социально-экономического обоснования для сооружения АЭС не было - потребности народного хозяйства в электричестве и топливе с избытком удовлетворялись огромными ресурсами традиционных энергоносителей. Не случайно в конце 50-х годов на совещании в Кремле сам И.В. Курчатов, отвечая на вопрос одного из секретарей ЦК КПСС о выгоде строительства АЭС, подчеркнул отсутствие всякой экономической пользы, как в текущий момент, так и в обозримой перспективе. "Лет тридцать это будет дорогостоящий эксперимент" - сказал "отец" советской ядерной науки [58]. Ему вторит известный американский экономист профессор С. Мелман [59]: "Сделанные когда-то давно обещания практически бесплатной энергии, даваемой атомными электростанциями, никогда не были реализованы".

И действительно, по мнению многих волевое «втаскивание» атомных технологий в энергетику оказало негативное воздействие на ряд её важнейших показателей, остановив кропотливо создаваемую, за предшествующие десятилетия, тенденцию к снижению цены электроэнергии для промышленных потребителей и затормозив рост КПД (коэффициента полезного действия при преобразовании тепла в электричество) в обычных энергетических установках. И в этом отношении СССР не был исключением, ибо те же военно-политические приоритеты в развитии ядерной энергетики, по крайней мере в 50-60-е годы, преобладали и в США.

В период с 1954 по 1967 год Комиссией по атомной энергии - главным распорядителем федеральных субсидий и координатором научно-исследовательских и конструкторских работ (НИОКР) в рассматриваемой области - на гражданское применение ядерной энергии было затрачено столько же денег, сколько и на весь бомбовый Манхэттенский проект. Два миллиарда долларов выделило государство и еще около одного миллиарда поступило из частных источников. Это обеспечило смещение центра тяжести финансирования с ТЭС на АЭС и привело к оттоку специалистов из сферы теплоэнергетики в атомную индустрию. К тому же и цены на

электроэнергетическое оборудование для АЭС были установлены более низкими, чем на передовое оборудование для ТЭС, что привело к замедлению прогресса в сфере теплоэнергетики и затормозило развитие угольных и других компаний. В результате в теплоэнергетической отрасли, где средний КПД долгие годы повышался, а удельные цены на электроэнергию снижались, в середине 60-х годов (т.е. за несколько лет до энергетического кризиса) произошла инверсия - цены на вырабатываемый киловатт выросли. Кроме того, за счет строительства АЭС в бездефицитном энергетическом пространстве пришлось пойти на выведение части тепловых электростанций в резерв, за счет чего снизился коэффициент их использования и увеличились затраты на содержание всей отрасли.

В СССР все происходило несколько по иному. Продуманной стратегии развития ядерной энергетики, как перспективной подсистемы народнохозяйственного комплекса в целом и энергетического комплекса в частности, в 50-60-е годы создано не было, только этим можно объяснить следующий парадокс – сегодня, после титанических усилий и гигантских финансовых затрат, на АЭС бывшего СССР вырабатывается всего 12% от общего объема электроэнергии. Это даже меньше того, что можно было сэкономить за счет своевременного введения программ энергосбережения в промышленности (15-20%). Это можно было начать делать вместе с Западной Европой и США, вовремя и системно занявшихся энергосбережением.

К сожалению, такой исход вполне закономерен при административно-командной системе управления экономикой, которую отличают непрерывно растущие масштабы производства и затрат, при низкой эффективности использования ресурсов и слабой восприимчивости к научно-техническим новшествам. Поэтому реализовать в полной мере ввод новых энергоблоков по планам партии не удалось, этому помешали вышеперечисленные причины и взрыв на 4-м блоке Чернобыльской АЭС. Всего же в СССР успели построить 16 атомных электростанций.

Планы развития отрасли были грандиозными, а реакторы повсеместно превозносились как безопасные. Так было до 26 апреля 1986 года.

Перечень атомных электростанций, расположенных на территории бывшего СССР (сюда включены и энергоблоки, построенные после распада СССР).

Название АЭС	Номер блока	Тип реактора	Дата начала эксплуатации	Причина вывода из эксплуатации
АЭС с ВВЭР				
1. Армянская	1	ВВЭР-440	28.12.76	АЭС была оостановлена 25.02.89г. из-за сейсмической опасности
	2	ВВЭР-440	31.12.79	В эксплуатации с июля 1995 г.
2. Балаковская	1	ВВЭР-1000	20.12.85	
	2	ВВЭР-1000	27.10.87	
	3	ВВЭР-1000	31.12.88	
	4	ВВЭР-1000	20.12.94	
3. Запорожская	1	ВВЭР-1000	26.12.84	
	2	ВВЭР-1000	31.10.85	
	3	ВВЭР-1000	31.12.86	
	4	ВВЭР-1000	31.12.87	
	5	ВВЭР-1000	14.08.89	
	6	ВВЭР-1000	31.12.95	
4. Калининская	1	ВВЭР-1000	10.05.84	
	2	ВВЭР-1000	31.12.86	
5. Кольская	1	ВВЭР- 440	15.08.73	
	2	ВВЭР- 440	21.12.74	
	3	ВВЭР- 440	24.03.81	
	4	ВВЭР- 440	11.10.84	
6. Ново-Воронежская	1	ВВЭР- 210	30.12. 64	Остановлен 06.08.84 г.
	2	ВВЭР- 365	15.12.69	Остановлен 29.08.90 г.
	3	ВВЭР- 440	24.12.71	
	4	ВВЭР- 440	24.08.72	
	5	ВВЭР-1000	30.05.80	
7. Ровенская	1	ВВЭР- 440	22.12.80	
	2	ВВЭР- 440	22.12.81	
	3	ВВЭР-1000	31.12.86	
8. Хмельницкая	1	ВВЭР-1000	31.12.87	
9. Южно-Украинская	1	ВВЭР-1000	31.12.82	
	2	ВВЭР-1000	05.01.85	
	3	ВВЭР-1000	20.09.89	
АЭС с канальными и другими реакторами				
10. Белоярская	1	АМБ-100	26.04.64	Остановлен в 1981 г.
	2	АМБ-200	31.12.67	Остановлен 31.12.90 г.
	3	ОК -505	08.04.80	
11.Билибинская	1	ЭГП-6	14.01.74	
	2	ЭГП-6	27.12.74	
	3	ЭГП-6	23.12.75	
	4	ЭГП-6	27.12.76	
12.Игналинская	1	РБМК-1500	08.01.84	
	2	РБМК-1500	30.08.87	

13. Курская	1	РБМК-1000	19.12.76	
	2	РБМК-1000	28.01.79	
	3	РБМК-1000	17.12.83	
	4	РБМК-1000	21.12.85	
14. Ленинградская	1	РБМК-1000	07.01.74	
	2	РБМК-1000	18.10.75	
	3	РБМК-1000	28.12.79	
	4	РБМК-1000	10.02.81	
15. Смоленская	1	РБМК-1000	25.12.82	
	2	РБМК-1000	31.05.85	
	3	РБМК-1000	31.12.89	
16. Чернобыльская	1	РБМК-1000	26.09.77	Остановлен в 1997 г.
	2	РБМК-1000	21.12.78	Остановлен в 1997 г.
	3	РБМК-1000	03.12.81	Остановлен 15.12.2000 г.
	4	РБМК-1000	22.12. 83	Разрушен аварией 26.04.86 г.

Провал прогнозов развития атомной энергетики

Согласно прогнозу Международного Агентства по Атомной Энергетике (МАГАТЭ) сделанному в 1974 году, к концу века во всем мире ожидалось иметь в действии 4500 ядерных энергетических установок [60]. Но вышло иначе - по данным того же МАГАТЭ в апреле 2001 года в мире работало всего 438 атомных реакторов и 31 реактор находился в стадии строительства или на модернизации [61].

Итог – действительность составила 10% от прогноза. И пик ввода энергоблоков давно прошел. Подходит обратный пик – пик вывода из работы реакторов отработавших свой ресурс и новых, не оправдавших возложенных на них надежд. Только в одной Франции к 2010 году будет остановлено 30% атомных энергоблоков.

Почему так блистательно провалился прогноз МАГАТЭ? К похожему финалу пришли планы ввода атомных энергоблоков и в Минэнерго СССР. Впрочем, его преемника - Минатом России – это не обескуражило, очередные энергетические программы по-прежнему переполнены проектами. Вопиющее несоответствие между желаемым и возможным в серьезных структурах случается не часто, поэтому стоит рассмотреть этот феномен подробнее.

В настоящее время мировая атомная энергетика еще сохраняет свои позиции, как один из основных источников энергии. На АЭС приходится 6% мирового топливно-энергетического баланса и 17% производимой электроэнергии. Однако, уже по современным прогнозам МАГАТЭ [62], в ближайшие 20-25 лет ожидается снижение общемировой доли ядерной

электроэнергии с 17% до 12% от общего объема. На этот раз, похоже, агентство ошибется не так сильно, как в 1974 году.

В прогнозах Мирового энергетического совета (МИРЭС) доля атомной энергетики к 2050 году в мировом энергобалансе не превышает 10%.

Международное энергетическое агентство (IEA/OECD, 1998) прогнозирует к 2020 году снижение доли атомной энергетики в производстве электричества тоже до 10% (при сохранении общей установленной мощности атомных энергоблоков на сегодняшнем уровне).

Министерство энергетики США (EIA/DOE, 1999) в качестве наиболее вероятного сценария рассматривает снижение к 2020 году установленной мощности атомных энергоблоков - на 10% в мире и на 25% в развитых странах.

Весьма трезвые оценки. На их фоне прогнозы Института энергетических исследований Российской академии наук, предсказывающие рост производства электроэнергии в «Росэнергоатоме» до 160 млрд кВт/ч в 2010 году, и до 330 млрд кВт/ч в 2020 году выглядят очень самонадеянно, особенно с учетом накопившихся проблем в атомном комплексе России.

Не все гладко и в других странах. Всеобщий рост цен на сырье и оборудование, отсутствие действенной международной договоренности и согласованности по вопросам безопасности и ликвидации отходов, разработка «конкурентами» альтернативных, более экономичных источников энергии - все это привело к застою в заказах на создание новых атомных станций и к постепенному отказу от использования ядерных технологий в условиях мирового рынка. В США все заказы на строительство реакторов, которые поступали с 1973 года, были впоследствии аннулированы и начиная с 1978 года компании не получили ни одного заказа на строительство атомного энергоблока.

В Канаде сегодня нет ни одного строящегося, или планируемого к возведению реактора. В Западной Европе строительство новых ядерных реакторов остановлено повсеместно, за исключением Франции и теперь обсуждается лишь один вопрос - когда закрывать 30% реакторов, ресурс которых заканчивается. В странах Восточной Европы и бывшего Советского Союза ядерные программы развития атомной энергетики тоже потерпели серьезные неудачи, особенно с 1986 года, после тяжелой Чернобыльской аварии.

Уже с 1988 года вклад атомной энергетики в систему всемирной энергосети опустился значительно ниже того уровня, который предсказывали ее апологеты. Прогноз МАГАТЭ (1974 г.) о величине ожидаемой к 2000 году выработке на АЭС 4 450 000 МВт оказался завышенным в 12 раз. Эта тенденция не случайна, она обусловлена

недоверчивым отношением населения многих государств к атомной энергетике, неблагоприятной для нее конъюнктурой и настроениями в самом ядерном сообществе после неудавшейся попытки решить все «атомные» проблемы с наскока. А проблем накопилось много, и неприятности они сулят нешуточные, какие уж тут настроения. Однако хорошо уже то, что некоторые ученые и политики (пока немногие) признали наличие серьезных проблем в атомной отрасли и выделили самые важные из них:

- существующие АЭС потенциально опасны - ни один из современных энергоблоков не гарантирован от аварии типа Чернобыльской;
- использование энергии атома привело к радиационному и экологическому загрязнению огромных объемов воды, почвы, воздуха и материалов, используемых в атомной энергетике;
- взрывы ядерных устройств, аварии и обычная работа АЭС повысили радиационный фон планеты и, как следствие, оказывают влияние на здоровье людей.

В мае 1986 года в США экспертами был подготовлен специальный доклад, в котором говорилось, что в 14 западных странах с 1971 по 1984 год имел место 151 «инцидент, связанный с ядерной безопасностью».

Глава 6

БЕЗОПАСНОСТЬ АТОМНЫХ РЕАКТОРОВ

Обычный подход в оценке безопасности реакторов ограничивается определением степени его радиационного воздействия на персонал, окружающую среду, и население в различных условиях – нормальных и аварийных. При этом любой реактор считается безопасным, если радиационное воздействие от него не превышает директивно принятых значений небольшого числа параметров (допустимые выбросы радионуклидов через вентиляционную трубу, годовая доза облучения персонала и т.д.). Безусловно, принимается во внимание и количество отказов оборудования, уровень подготовки персонала и качество технической и эксплуатационной документации, но все это считается вторичным, а первичными являются физические параметры получения энергии в реакторе. Но почему-то они, как раз, и не рассматриваются. Хотя каждому понятно, что чем выше рабочее давление в реакторе, чем выше температура теплоносителя, чем агрессивнее теплоноситель по

химическому составу - тем труднее удержать эти параметры в безопасных пределах, а значит и потенциальная опасность такого реактора выше.

Идем дальше, к делению атомного ядра, которое добавляет к теплотехническим параметрам еще два чрезвычайно опасных момента. Первый из них принципиально определяет уровень ядерной безопасности, и состоит в том, что для работы любого реактора нужно загрузить в его активную зону несколько критических масс делящегося вещества. Иначе реактор не сможет проработать и часа, а энерговыделением в его объеме нельзя будет управлять с помощью стержней – поглотителей нейтронов, они его сразу «заглушат». Налицо дилемма – загружая в реактор несколько критмасс - мы делаем из него бомбу, а если ограничимся загрузкой только одной критмассы - он вообще не будет работать. Отсюда вывод, если для получения энергии мы выбираем реакцию деления ядер (урана-235, или урана-238, или плутония-239) - то неизбежно переходим границу безопасности, поскольку грузим в реактор несколько критмасс (на практике – до сотни критмасс). Недаром И.В. Курчатов называл атомный реактор «тлеющей бомбой», а П.Л. Капица определил АЭС как «бомбы, вырабатывающие электричество».

В 1999 году к этому определению добавил свой штрих участник советского бомбового проекта физик Л.П. Феоктистов, написавший книгу «Оружие, которое себя исчерпало». В этой книге он отметил еще одну важную «ахиллесову» пятую реакторов. Речь идет о системе управления и защиты, основанной на введении в реактор стержней - поглотителей нейтронов. Сегодня все действующие корпусные атомные реакторы имеют внутреннее давление от 157 до 200 атмосфер. И стоит только эти системы управления (стержни), которые выходят за крышку реактора через сальниковые уплотнения, повредить (любым вариантом – диверсией, гранатой, самолетом) - стержни мгновенно вылетят из активной зоны. На этом основании все существующие реакторы академик Феоктистов назвал опасными, потому что «при извлечении регулирующих стержней из активной зоны в ней возникает значительная надкритичность. Цепная реакция в таких условиях будет развиваться настолько быстро, что никакая аварийная защита не поможет и реактор взорвется как бомба».

Все представляют, что будет, если бутылку шампанского нагреть и резко снять крепеж пробки. Пробка вылетит как пуля. Корпусные атомные реакторы уязвимы как раз по такому сценарию.

Напомню, что в атомной бомбе примитивного образца количество ядерной взрывчатки не превышает 15 килограммов. А в ядерном реакторе, например в ВВЭР - 1000 или в любом его зарубежном аналоге, загруженная масса делящегося изотопа (урана-235) равна тонне и больше.

Итак, все современные реакторы ядерноопасны. Но «тайна сия не нова есть», и попытки решить эту проблему были. Трудности здесь чисто технические, а значит решаемые. Например, для компенсации числа избыточных критмасс предлагалось вводить в реактор выгорающие поглотители нейтронов (гадолиний) и т.п. Были и другие предложения, но выбрали самую простую и опасную схему «тлеющей бомбы».

Второй нюанс принципиально определяет уровень радиационной безопасности всей атомной энергетики и состоит в выборе исходного делящегося вещества, от которого зависит спектр получаемых в реакторе трансурановых элементов. Выбрав для загрузки реактора уран-238, мы неизбежно приходим к накоплению опаснейшего плутония-239. Именно этот - второй нюанс - в самой большой степени определяет радиационную безопасность атомной энергетики.

Но если мы выберем для загрузки реактора торий-232, то получим из него хорошо делящийся уран-233, который потом будет выгорать без остатка и на том процесс получения опасных изотопов практически прервется. Но самым чистым представляется процесс получения энергии на термоядерном реакторе, в котором идет реакция синтеза легких ядер, а не реакция деления тяжелых ядер.

Однако мы не будем здесь рассматривать физические тонкости всех вариантов выбора делящегося вещества для загрузки реакторов, констатируем только, что они есть и достаточно хорошо проработаны. Сейчас главное – выяснить, почему с самого начала, на заре атомной энергетики, ученые сделали выбор в пользу создания безусловно радиационно- и ядерноопасного реактора, в процессе работы которого накапливаются смертельно опасные трансурановые элементы (плутоний и т.д.) и образуется огромное количество опасных радиоактивных отходов.

Я не имею ни малейшего сомнения в том, что принятые в то время решения были осознанными и выстраданными. Поэтому дальше будет идти не поиск правых и виноватых, а только выяснение причин, по которым сегодня мы имеем опасную ядерную энергетику.

Важность правильного выбора цели

Выше мы убедились, что в безопасном реакторе мощность энерговыделения не должна самопроизвольно «разгоняться» даже при запроектном, т.е. совершенно невероятном аварийном событии. Но можно ли вообще создать такой реактор?

При выборе способа достижения цели люди всегда исходят из нескольких соображений. Если целью является создание оружия, то в его производстве допускают значительный риск, если он неизбежен. Так было

всегда и есть даже сейчас, например, при производстве взрывчатых веществ на основе нитроглицерина.

На риск идут и тогда, когда давит дефицит времени и недостает средств на разработку более безопасных технологий. Поэтому, если мы посмотрим в свою историю, то увидим – разработка и создание оружия нового поколения всегда требовали очень больших денег, эти работы всегда проводились в чрезвычайной спешке и всегда допускали значительный риск (иногда неосознанный, ввиду новизны) в процессе изготовления этих опасных изделий.

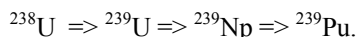
Совсем иначе обстоит дело при реализации мирной цели. Здесь риск уже неуместен - кому из производителей электроэнергии захочется приобретать «бомбу вырабатывающую электричество», если есть безопасные и менее дорогие альтернативные источники энергии! Время тоже не является предельно критическим параметром, даже при наличии конкуренции. Эти соображения дают основания признать, что ради мирной цели ни отдельные люди, ни государства не идут на заведомый риск.

Примечание: в рамках американской программы создания безопасных «атомных котлов» ученые провели небольшую серию экспериментов с реакторами на полигоне, включая "раскачивание" реактора и даже его взрыв. Но это были эксперименты с существующими реакторами, а не поиск конструкции истинно ядернобезопасного аппарата [63].

Для иллюстрации сравним работу по созданию ядерного оружия и разработку АЭС, использующую термоядерную реакцию. И США и СССР не пожалели денег на создание дорогущих и бесполезных термоядерных бомб, причем в кратчайшие сроки, а установку для мирного использования термоядерной реакции до сих пор не сделали, по недостатку средств. При этом все ждут, что это будет очень перспективный источник энергии, однако подтвердить это смогут только первые практические результаты, которые появятся не ранее чем лет через двадцать. Поэтому я предполагаю, что создание реакторов не обладающих ядерной безопасностью стало возможным лишь потому, что некоторыми учеными и политиками (нашими, и в США) был сделан неправильный выбор цели для приложения результатов, достигнутых атомной наукой в двадцатом веке. Я уверен, что если бы освоение атомной энергии начиналось с задачи создания конкурентоспособной электростанции с ядерным котлом, а не бомбы, то ядернобезопасный реактор давно был бы создан. И в основе такой атомной энергетики лежал бы не уран-плутониевый, а торий-урановый цикл, дающий меньше радиоактивных отходов.

Торий, или уран? Вот в чем вопрос...

Науке известны три делящихся изотопа – уран-235, плутоний-239 и уран-233. Уран-235 получают из природной смеси урана-235 и урана-238 методом разделения изотопов. Плутоний-239 нарабатывают в реакторах, где уран-238 превращается в плутоний по цепочке реакций



Уран-233 тоже накапливают в реакторах, где торий-232 перерабатывается в уран-233, поэтому начальной загрузкой в реакторе может быть торий.

Сама идея использования тория для получения ядерной энергии не нова. Запасы этого элемента только в редкоземельных рудах втрое превышают все мировые запасы урана.

Ториевые ядерные реакторы уже построены в нескольких странах. В частности, компания “Эдисон” готовит для реакторов тепловыделяющие элементы, в которых тория в 15 раз больше чем урана (уран играет роль запальной свечи).

Примечание для подготовленных читателей: в приводимой ниже таблице представлены основные параметры делящихся изотопов. Полное сечение характеризует вероятность взаимодействия любого типа между нейтроном и данным ядром. Сечение деления характеризует вероятность деления ядра нейтроном. От того, какая доля ядер участвует в процессе деления, зависит выход энергии на один поглощенный нейтрон. Число нейтронов, испускаемых в одном акте деления, важно с точки зрения поддержания цепной реакции. Число новых нейтронов, приходящихся на один поглощенный нейтрон, характеризует интенсивность деления. Доля запаздывающих нейтронов связана с энергией, запасенной в данном материале. Запаздывающие нейтроны испускаются осколками деления после того, как деление исходного ядра уже произошло (с выходом, в момент деления, двух-трех так называемых мгновенных нейтронов деления).

Из таблицы (см. ниже) видно, что каждый делящийся изотоп имеет свои преимущества. Например, в случае выбора изотопа с наибольшим сечением для тепловых нейтронов (с энергией 0,025 эВ), при использовании замедлителя нейтронов понадобится меньше делящегося вещества для достижения критической массы. Поскольку наибольшее число нейтронов на один поглощенный нейтрон возникает в плутониевом реакторе на быстрых нейтронах (1 МэВ), в режиме воспроизводства лучше использовать плутоний (в реакторе на быстрых нейтронах), чем уран-235

в реакторе на тепловых нейтронах. По той же причине хорошие показатели даст и уран-233 в реакторе на тепловых нейтронах.

С точки зрения безопасного управления лучше использовать уран-235, поскольку доля запаздывающих нейтронов у него больше.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕЛЯЩИХСЯ ИЗОТОПОВ						
Изотоп	Уран-235		Уран-233		Плутоний-239	
Энергия нейтрона	1 МэВ	0,025 эВ	1 МэВ	0,025 эВ	1 МэВ	0,025 эВ
Полное сечение	6,6 ±0,1	695 ± 10	6,2 ±0,3	600 ± 10	7,3 ±0,2	1005 ± 5
Сечение деления	1,25 ± 0,05	581 ± 6	1,85 ± 0,10	526 ± 4	1,8 ± 0,1	751 ± 10
Доля ядер, не участвующих в делении	0,077 ± 0,002	0,174 ± 0,01	0,057 ± 0,003	0,098 ± 0,004	0,08 ± 0,1	0,37 ± 0,03
Число нейтронов, испускаемых в одном акте деления	2,6 ±0,1	2,43 ± 0,03	2,65 ± 0,1	2,50 ± 0,03	3,03 ± 0,1	2,84 ± 0,06
Число нейтронов на один поглощенный нейтрон	2,41 ± 0,1	2,07 ± 0,02	2,51 ± 0,1	2,28 ± 0,02	2,8 ± 0,1	2,07 ± 0,04
Доля запаздывающих нейтронов, %	0,64 ± 0,03	0,65 ± 0,02	0,26 ± 0,02	0,26 ± 0,01	0,21 ± 0,01	0,22 ± 0,01
Энергия деления, МэВ	200		197		207	
Все сечения ядерных реакций приведены в барнах (10 ⁻²⁸ м ²).						

Для советских атомных бомб наши ученые, по загадочному совпадению с заокеанскими физиками, тоже выбрали плутоний-239. Курчатов писал: "Если в действительности эка-осмий (так называли тогда плутоний-239) обладает такими же свойствами, как уран-235, то его можно будет выделить из "уранового котла" и употребить в качестве материала для "эка-осмиевой" бомбы. Бомба будет сделана из "неземного" материала, исчезнувшего на нашей планете" [38].

Почему наши ученые не выбрали торий-урановый цикл? Возможно потому, что добытые советской разведкой сведения о технологии изготовления американских атомных бомб и лимит времени, отпущенный нашими политиками для создания нового оружия, ограничили программу

сравнительных исследований всех делящихся веществ. Курчатов не мог себе позволить потери времени на изучение технологии получения урана-233 из тория, поэтому им сразу был выбран кратчайший путь к цели (к плутонию), уже проверенный бывшими союзниками.

Глава 7

РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ И ОТРАБОТАВШЕЕ ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО

Работа любого реактора сопровождается накоплением жидких и твердых радиоактивных отходов (РАО) и выгрузкой отработавшего ядерного топлива (ОЯТ), имеющего чрезвычайно высокую радиоактивность (за счет осколков деления ядер топлива). Операции по обработке и «вечному» захоронению этих опасных веществ, с извлечением их полезной составляющей, должны были замкнуть цикл всего ядерного производства. Такой цикл, начинающийся добычей урановой руды и заканчивающийся «захоронением» в землю безопасно упакованных РАО, называется полным ядерно-топливным циклом (ЯТЦ). Создать эффективно работающий, полный ЯТЦ не удалось ни одной стране. Это факт. После выработки планового количества энергии отработавшее топливо выгружается и на том ЯТЦ прерывается. До сих пор РАО и ОЯТ хранятся во временных хранилищах на АЭС и военных объектах, потому что ранее спроектированные и отработавшие свой срок установки по их переработке оказались слишком дорогими, и слабыми, и малоэффективными.

Госатомнадзор России так характеризует состояние этой проблемы [64]: «Выполнение работ по федеральной целевой программе "Обращение с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами, их утилизация и захоронение на 1996-2005 годы" на АЭС задерживается из-за отсутствия финансирования.

Темпы реконструкции старых и строительства новых хранилищ РАО на АЭС России не отвечают темпам образования РАО. Кондиционирование РАО на АЭС не соответствует современным требованиям безопасности. До настоящего времени ни одна АЭС России не имеет полного комплекта установок по переработке твердых радиоактивных отходов (ТРО) с целью сокращения их объемов методами измельчения, прессования и сжигания, или перевода жидких радиоактивных отходов (ЖРО) в формы, пригодные для транспортировки и захоронения, как того требуют санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций СПАС-88/93... Для АЭС с РБМК не решен вопрос с хранением ОЯТ (переход к уплотненному хранению ОТВС в приреакторных БВК и ХОЯТ является вынужденной мерой)».

Приведенные выше выдержки из Справки Госатомнадзора РФ за 2000 год достаточно красноречиво иллюстрируют общее состояние дел с РАО и ОЯТ. Но даже бесконечное перечисление отдельных фактов не даст полного представления об истинном масштабе проблемы временного хранения, переработки и захоронения миллиардов кюри радиоактивности, накопленных на предприятиях атомного комплекса СССР (в Украине положение дел не лучше).

Обращение с РАО и ОЯТ

На объектах ЯТЦ только в России расположено 416 пунктов хранения РАО, из них:

96 - пункты хранения жидких РАО;

320 - пункты хранения твердых РАО.

На предприятиях ЯТЦ находится 21 пункт хранения ОЯТ (в том числе бассейны выдержки). Заполнение пунктов хранения твердых РАО и жидких РАО составляет 68 % и 87 % соответственно [35].

Отработавшее ядерное топливо, переработка, хранение и транспортирование которого осуществляются на предприятиях топливного цикла, представляет собой:

- ТВС, отработавшие свой ресурс в энергетических реакторах типа ВВЭР - 440, ВВЭР-1000, БН-350, БН-600 или в транспортных ядерных установках;
- ТВЭЛы промышленных реакторов, обогащенные на 90 % изотопом урана-235;
- ядерное топливо промышленных реакторов в виде ТВЭЛов (блочков) на основе металлического урана природного обогащения, предназначенное для наработки плутония.

ТВС энергетических реакторов и транспортных ядерных установок перерабатываются на радиохимическом заводе (РТ-1) ПО «Маяк». За год перерабатывается не более 200 тонн отработавшего топлива при проектной мощности завода 400 тонн [35].

ТВЭЛы промышленных реакторов перерабатываются на радиохимических производствах трех предприятий:

- СХК (радиохимический завод);
- ГХК (горно-химический завод);
- ПО «Маяк» (радиохимический завод).

Технологический процесс переработки ОЯТ включает в себя:

- механическую фрагментацию (рубку) ТВС и ТВЭЛов с целью извлечения топлива (применительно к ОЯТ) энергетических реакторов и транспортных ядерных установок;
- растворение;
- очистку растворов балластных примесей;

- экстракционное выделение и очистку урана, плутония и других товарных нуклидов;
- выделение диоксида плутония, диоксида нептуния и закиси-окиси урана;
- переработку растворов, содержащих другие радионуклиды, и их выделение.

На каждом из трех предприятий осуществляется хранение поступающего на предприятие ОЯТ и продуктов, получаемых после его переработки.

В отношении хранения ОЯТ особое положение занимает Красноярский ГХК, на котором с 1976 года действует хранилище для топлива реакторов ВВЭР-1000, но нет готового производства по его переработке. В отсеки бассейна этого хранилища ОТВС поступают после предварительной выдержки в хранилищах на АЭС. Переработка ОТВС реакторов ВВЭР-1000 начнется после ввода в действие завода РТ-2, но это только добавит проблем по хранению образующихся при этом отходов.

В результате переработки 1 тонны ОЯТ (в пересчете на уран) образуется следующее количество радиоактивных отходов (РАО):

- жидкие высокоактивные - 45 м³
- среднеактивные - 150 м³
- низкоактивные - 2000 м³
- твердые 3-й группы активности - 1000 кг
- 2-й группы активности - 3000 кг
- 1-й группы активности - 3500 кг
- газообразные - 0,23 Ки/год.

Получается явно неутешительный баланс – из одной тонны отработавшего топлива выходит 7,5 тонн твердых и 2200 тонн жидких РАО, которые тоже нужно переработать и безопасно захоронить.

Со всех зарубежных АЭС, построенных по советским проектам, отработавшее топливо всегда направлялось на переработку в СССР. В настоящий момент Россия не готова к широкомасштабному ввозу на хранение и переработку отработавшего ядерного топлива, поскольку экологическая безопасность в местах размещения предприятий ядерного топливного цикла находится в катастрофическом состоянии [35].

Система обращения с твердыми РАО практически не учитывает наличие в них плутония и трансурановых элементов, хранение которых требует специальных мер. Так, на заводе по производству гексафторида урана в Томске-7 масса плутония в твердых захороненных отходах превышает 70 кг. Обоснование ядерной безопасности отсутствует. Такая же ситуация и на других региональных могильниках России.

Транспортировка ОЯТ

Отработавшее ядерное топливо (ОЯТ), представляет собой крайне опасный радиоактивный материал, транспортировка которого осуществляется в специальных вагонах-контейнерах, очень тяжелых, оборудованных биологической защитой.

Аварийность на железнодорожном транспорте достаточно высока, что делает перевозки ОЯТ делом небезопасным. Только с 1991 по 1997 годы на российских железных дорогах произошло 566 аварий и несчастных случаев (243 из них - с пассажирскими поездами), в результате которых пострадало 2600 человек; было повреждено 68 локомотивов и 4268 железнодорожных вагонов. Самая серьезная катастрофа произошла в июне 1988 года, когда в результате взрыва трех цистерн с быстро испаряющимися веществами в районе города Арзамас-1 погиб 91 человек, 840 - было ранено.

В течение нескольких лет ОЯТ в Россию не завозили. Но 11 июля 2001 года вступили в силу поправки к закону "Об охране окружающей природной среды", которые разрешают ввоз в Россию, на переработку и захоронение, отработавшее ядерное топливо (ОЯТ). Отмена запрета на ввоз радиоактивных материалов в страну была инициирована Министерством атомной энергии Российской Федерации. В течение 10 лет оно планирует ввезти в страну до 20 000 тонн отработавшего ядерного топлива из таких стран как Болгария, Словакия, Венгрия, Тайвань, Южная Корея, Япония, Швейцария, Германия и Испания, и заработать на этом 20 миллиардов долларов.

Для того только чтобы перевезти эти 20 000 тонн ОЯТ, нужно будет сформировать и сопроводить через несколько стран 450 очень опасных эшелонов. Конечный пункт назначения (Челябинск, или Красноярск) еще не определен, но там тоже есть свои проблемы. ПО "Маяк", куда может быть направлено отработавшее ядерное топливо, уже является самым радиоактивно загрязненным местом на земном шаре. Грета Джой Дайкус, член Комиссии по ядерной регламентации США, заявила в 1998 году: "Из-за применения устаревших технологий и аварий на "Маяке", рабочие на самом комбинате и люди, живущие вокруг него получали чрезвычайно высокие дозы радиации и были подвержены воздействию радиоактивных материалов. Во многих случаях дозы радиации были сравнимы с теми, которые получили жители Хиросимы и Нагасаки, выжившие после атомной бомбардировки".

Переработать эти 20 тысяч тонн ОЯТ не на чем, поэтому придется размещать их в хранилища, которые являются временными. Понимающие

люди такой исход иначе как «аферой века» не называют. Деньги за прием ОЯТ уйдут как вода в песок, а проблема временных хранилищ останется.

В Красноярске радиоактивное загрязнение не столь тяжелое, но его горно-химический комбинат не имеет предприятия по переработке ОЯТ.

Положение дел на предприятиях по переработке РАО и ОЯТ

Сегодняшняя ситуация на предприятиях Минатома России, обеспечивающих заключительную стадию ЯТЦ, характеризуется как крайне тяжелая. Комплекс завода РТ-1, который эксплуатируется уже более 20 лет и имеет большую степень износа оборудования, является единственным в СНГ заводом по регенерации ОЯТ атомной энергетики. До вывода его из эксплуатации остается всего 3 года.

Отработавшее топливо ВВЭР-1000 и РБМК-1000 хранится в пристанционных бассейнах выдержки и в централизованном мокром бассейне-хранилище Горно-химического комбината (1-ая очередь завода РТ-2). При существующих темпах поступления ОЯТ из реакторов ВВЭР-1000 российских и украинских АЭС имеющийся ресурс объема этого хранилища будет исчерпан в 2006 году.

Одновременно с переработкой ОЯТ АЭС завод РТ-1 занят регенерацией ОЯТ выведенных из эксплуатации атомных подводных лодок ВМФ. В 1999 году ПО «Маяк» вывез и переработал 5,5 тонн лодочного ОЯТ. В настоящее время на базах ВМФ находится на временном хранении еще 118 тонн топлива из реакторов подлодок.

Наибольшую радиационную опасность представляет система обращения с жидкими РАО всех уровней активности. Высокоактивные отходы хранятся в емкостях или закачиваются в глубинные пласты-коллекторы, обоснование ядерной безопасности которых отсутствует [35]. Емкости-хранилища высокоактивных отходов требуют постоянного и повышенного внимания, так как протечки, разрушения или тепловые взрывы в них могут привести к серьезным радиационным авариям, подобным случившейся в 1957 году на ПО «Маяк».

Технология обращения с жидкими высокоактивными РАО предусматривает, что их сначала упаривают (до 3,0-4,5 м³ на 1 т ОЯТ) и фракционируют (в августе 1996 года была пущена первая в мире промышленная установка по фракционированию высокоактивных отходов), а затем подвергают отверждению путем остекловывания (в фосфатном стекле).

На ПО «Маяк» с июня 1992 г. по май 1997 г. работали две электропечи прямого нагрева, предназначенные для остекловывания отходов высокого уровня радиоактивности. Производительность второй печи была 500 л/час по исходному раствору, что позволяло остекловывать не только жидкие

высокоактивные отходы, образующиеся от переработки ОЯТ в настоящее время, но и перерабатывать ранее накопленные отходы. За время работы печей на них было переработано почти 13 млн. м³ высокоактивных отходов и получено 2,2 тыс. тонн стекломассы. Суммарная активность включенных в стекло радионуклидов составила около 300 млн. Ки, или 35 % ранее накопленных отходов данного типа.

Емкости со стеклом, содержащим внутри себя высокоактивные радионуклиды, после остывания помещают в стальной пенал. Пеналы герметично заваривают и устанавливают во временное хранилище с регулируемым теплоотводом (бассейн с дистиллированной водой). Перед окончательным захоронением пеналов их необходимо охлаждать в течение 20 и более лет, постоянно контролируя уровень тепловыделения РАО.

14 января 1997 года последняя работающая печь остекловывания вышла из строя, отслужив два проектных ресурса. Сегодня на «Маяке» жидкие высокоактивные РАО хранятся в резервных железобетонных емкостях, как это происходило и ранее, до внедрения технологии остекловывания. Таким образом, ситуация с самыми опасными жидкими высокоактивными РАО вернулась в прежнее состояние повышенного риска.

В открытых бассейнах-хранилищах жидких РАО на предприятиях атомной отрасли в придонном иле содержится плутоний, масса которого превышает десятки килограммов. Особую тревогу вызывает положение на радиохимических предприятиях, как из-за большого объема накопившихся отходов, так и по причине их концентрации в открытых природных средах, что привело к утрате контроля за их распространением и грозит обернуться экологической катастрофой [35].

Временные хранилища ОЯТ на АЭС

Проблема хранения отработавшего топлива оказалась очень сложной для украинских АЭС с реакторами ВВЭР-1000, поскольку объем отправки отработанного топлива с Украины в Красноярск-26 отстает от объема выгрузки отработавшего топлива.

В декабре 1993 года Запорожская АЭС, работе которой угрожало полное заполнение имеющихся бассейнов выдержки, подписала соглашение с компанией Duke Engineering and Services Inc. на поставку бетонных вентилируемых контейнеров для хранения ОЯТ подобных тем, какие используются сейчас в США.

Из-за низкой концентрации расщепляющихся изотопов в отработавшем топливе реакторов РБМК планы на его переработку отсутствуют. Сегодня 100% отработавшего топлива на АЭС хранится в бассейнах выдержки, расположенных рядом с реактором, и в отдельно стоящих временных станционных хранилищах. По состоянию на конец

1992 года имелось около 7700 тонн тяжелого металла в виде отработавшего топлива РБМК на хранилищах реакторных площадок; в этом топливе содержится около 32 тонн плутония, распределенных следующим образом [65]:

Страна	Отработанное топливо (тонн)	Плутоний (тонн)
Россия	5500	23
Украина	1500	6
Литва	700	3

А на конец 2005 года в Украине скопилось около 4500 тонн тяжелого металла в виде отработавшего топлива ВВЭР и РБМК. В этом топливе содержится почти 12 тонн плутония, требующего особого обращения и представляющего очень серьезную опасность.

До сих пор нет окончательного решения о том, как распорядиться отработавшим топливом РБМК. Среди рассматриваемых вариантов есть и такие - захоронение топлива в скальных геологических формациях, или в сверхглубоких скважинах, и удаление его в слои вечной мерзлоты на севере РФ. Поскольку Новая Земля уже использовалась Советским Союзом в качестве испытательного полигона, Минатом рассматривает этот район как политически более приемлемый для захоронения ОЯТ, нежели другие площадки в северной Сибири.

На Украине принято решение хранить ОЯТ Чернобыльской АЭС в сухом хранилище, которое возводится вблизи ЧАЭС. Возможно, что будут использовать транспортно-упаковочные контейнеры российской разработки типа ТУК-84 или иные.

Положение с отработавшим ядерным топливом в Украине

Отработавшее ядерное топливо (ОЯТ) – это чрезвычайно опасная, высокорadioактивная смесь изотопов урана, плутония, осколков деления ядер трансурановых элементов и продуктов их распада.

Отработанное ядерное топливо вносит наибольший вклад в суммарную активность накопленных в мире отходов. Ежегодная выгрузка ОЯТ из АЭС в мире превышает 10 тысяч тонн. К 2005 году в мире накопилось около 260 тысяч тонн ОЯТ, к 2020 году его количество составит около 600 тысяч тонн. В то же время, до сих пор не существует общепризнанной концепции обращения с отработанным ядерным топливом. Существующие технологии обеспечивают только два способа обращения с ОЯТ:

- хранение и (или) захоронение,
- переработка (регенерация) ОЯТ.

Многие страны мира пытаются избавиться от ОЯТ, представляющего безусловную экологическую опасность и являющегося потенциальным объектом для террористических атак. Но ни одна страна в мире не имеет достаточных мощностей для переработки накопленного в ней объема ОЯТ. А многие страны не имеют даже пространства для его временного безопасного хранения (например, Бельгия, Болгария, Тайвань, Швейцария).

Переработкой ОЯТ в гражданских целях занимаются 3 страны в мире – Россия, Франция и Великобритания. Остальные страны выбирают в качестве способа обращения с ОЯТ прямое захоронение без переработки. Переработка ОЯТ на сегодня признана тупиковым решением, потому что в результате переработки 1 тонны ОЯТ (в пересчете на уран) образуется 7,5 тонн твердых и 2200 тонн жидких РАО, которые тоже нужно переработать и безопасно захоронить. Экономически это разорительно, а создание такого комплекса в стране, не обладающей большой территорией – просто смертельно.

В Украине до сих пор окончательно не решен вопрос о хранении и утилизации радиоактивных отходов и отработанного ядерного топлива (ОЯТ). Хотя общая стратегия понятна – это временное хранение в наземных сухих хранилищах, с возможностью дальнейшего захоронения в глубоких геологических формациях. Однако, сухое хранилище для топлива Чернобыльской АЭС так и не было введено в эксплуатацию, хотя и было построено. Проект создания ХОЯТ-2 на промплощадке ЧАЭС провален, впустую затрачены десятки миллионов евро. Хранение отработавшего топлива оказалось проблемой и для АЭС с реакторами ВВЭР-1000, поскольку объем перевозки отработанного топлива с Украины в Красноярск-26 меньше, чем объем выгруженного из реакторов топлива. На некоторых реакторных блоках удалось реконструировать охлаждающие бассейны и тем самым увеличить число топливных кассет, хранящихся в них. Однако такое решение спасло положение не надолго, хоть и дало время для возведения «сухих» хранилищ ОЯТ на территории станций.

Сегодня 100% отработавшего топлива хранится в бассейнах выдержки топлива рядом с реакторами и в пристанционных временных хранилищах. Но емкость таких хранилищ ограничена и они не соответствуют в полной мере требованиям безопасности. Современных хранилищ для ОЯТ в Украине нет, поэтому ситуация в сфере работы с ОЯТ может характеризоваться как критическая.

Создание в Украине централизованного хранилища могло снизить стоимость хранения ОЯТ реакторов ВВЭР вдвое - до 25 долларов за 1 килограмм урана. К сожалению, его строительство не начато до сегодняшнего дня. Более того, до сих пор не определена площадка для его размещения. Но даже выстроенное и работающее такое хранилище не

обеспечит Украине радиационную безопасность надолго, потому что оно является временным.

«Сухие» хранилища ОЯТ рассчитаны на безопасную работу в течение 50 лет. Считается, что за эти 50 лет наука уйдет вперед, и ученые смогут придумать, как избавиться от этого опасного ядерного продукта. В противном случае наши наследники получают опаснейшую проблему, связанную не только с хранением, но и утилизацией ядерных отходов и ОЯТ, излучающих миллиарды кюри в течение тысяч лет. Поэтому в Украине, как и в мире, развитие технологий их хранения и переработки проблема не только техническая, но и этическая. Нас не может не волновать вопрос, какое "ядерное наследство" и насколько «чистую» Украину мы оставим своим потомкам.

Что делать с ОЯТ дальше, после окончания срока его безопасного хранения в наземных контейнерах (50 лет)? Ученые оказались в тупике: масса энергетического плутония, заключенная в ОЯТ, возрастает быстрыми темпами. Поэтому ОЯТ нужно либо перерабатывать, чтобы этот плутоний включить в новое топливо, либо надежно захоранивать в геологических формациях. Заводов по переработке ОЯТ в Украине нет, и не будет. Значит ОЯТ нужно размещать в сухих хранилищах, а через 50 лет перемещать в места постоянного захоронения. Но есть ли в Украине места для захоронения контейнеров с ОЯТ? Срок службы геологических хранилищ должен составлять тысячи лет... Надо отметить, что хранилищ таких пока нет. Не только в США и России, но и в мире.

Что делают страны, эксплуатирующие атомные электростанции, но не имеющие инфраструктуры по обращению с ОЯТ? Они используют возможности международной кооперации. Например, Россия принимает на хранение топливо из стран, которые используют российские тепловыделяющие сборки, что позволило Болгарии и другим маленьким странам избавиться от необходимости решать задачу захоронения ОЯТ на своей территории. Интересен пример Финляндии, где наработанное на четырех энергоблоках АЭС «Ловиса» топливо было отправлено на перерабатывающий комплекс "Маяк" в России. Правда, позднее это было прекращено, после принятия поправки к Акту о ядерной энергии в 1994 г. Тогда Финляндией была принята программа обращения с ОЯТ, воплощение которой началось более 20 лет назад. В настоящее время все ОЯТ хранится на территориях АЭС до окончательного захоронения. Временное хранение осуществляется только в бассейнах, а окончательное захоронение будет производиться в отечественные геологические хранилища. Общее разрешение, включая назначение площадки для хранилища, было дано Правительством Финляндии и одобрено Парламентом. В середине 2004 г. началось сооружение подземной

установки со скальными параметрами; она будет составной частью хранилища. Предполагается, что лицензия на строительство установки по герметизации и захоронению будет представлена на рассмотрение в 2012 г., а лицензия на эксплуатацию - в 2020 г.

К сожалению, опыт Финляндии пока не используется в Украине, хотя скальных геологических формаций на её территории предостаточно. Из-за отсутствия трезвого государственного подхода в этой проблеме, представители геологической и радиационной наук до сих пор не имели возможностей выбрать подходящие места для обустройства мест захоронения ОЯТ. Значит нужно обеспечить 100% отправку ОЯТ на профильные предприятия России, после выдержки в отечественных «сухих» хранилищах. Только этот вариант позволит нам кардинально решить задачу обеспечения радиационной безопасности страны. В связи с этим вызывает недоумение завоз в Украину свежего ядерного топлива американского производства, осуществленного под прикрытием лозунга о повышении уровня национальной безопасности (и независимости) в сфере энергетики. Кроме того, что оно на 40% дороже российского, оно несет в себе еще одну проблему - США не примет это топливо назад после его использования в наших реакторах, и оно навсегда останется в Украине, со всеми вытекающими из этого факта последствиями. Власть наконец-то должна сделать выбор – или мы постепенно очищаем свою территорию от опасных ОЯТ, или продолжаем концентрировать на ней «мирные» атомные бомбы в виде временных хранилищ отработанного ядерного топлива.

Глава 8

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ПЕРСОНАЛА АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

Известный биолог А.В. Яблоков однажды справедливо заметил [66]: «Испытания ядерного оружия и ядерная индустрия неизбежно генерируют глобально распространяемые (такие как ^{85}Kr , ^{14}C) и живущие тысячи лет (такие как ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{129}I , ^{241}Am) радионуклиды. Они попадают в экосистемы и неизбежно вызывают дополнительные мутации и другие последствия у всех живых организмов. Современный уровень знаний не позволяет предсказать все последствия такого вторжения «глобальных» и «вечных» радионуклидов в биосферу. При этом надо особо отметить, что некоторые радионуклиды (например, ^{239}Pu) с эволюционной точки зрения представляют совершенно неизвестный фактор (поскольку ранее не

являлись элементами среды обитания) и к ним у живых организмов нет никаких эволюционных адаптаций. Поэтому воздействие атомной индустрии на окружающую среду, несмотря на огромное число исследований, нельзя считать изученным настолько, чтобы уверенно (как МАГАТЭ) заявлять, что мы знаем все негативные последствия от воздействия радиации».

Влияние атомной промышленности на окружающую среду

Как раньше, так и сейчас предприятия ядерно-топливного цикла представляют значительную опасность для населения и окружающей среды. Начиная с 1949 года на предприятиях атомного комплекса произошло более 250 крупных аварий, что доказывает их высокую опасность. Всего же, по официальным данным, за 50 лет существования атомной промышленности на территории бывшего СССР произошло 385 различных аварий и инцидентов. Сколько от этих аварий заболело и умерло людей (персонал и население), определить очень не просто. Но можно.

По данным В. Кузнецова [35], в структуре профессиональной заболеваемости работников системы Минатома 58 % занимают болезни, вызванные воздействием радиоактивных веществ. При этом резко увеличилось число больных, впервые выявленных в запущенной стадии, снизился процент выявления этих заболеваний на медосмотрах.

На предприятиях ядерного топливного цикла Минатома России зарегистрировано около 2 тысяч лиц - носителей плутония - с превышением его содержания в организме. Немало таких лиц и в Украине.

Первичная заболеваемость психическими расстройствами, среди работающих на ряде предприятий Минатома, только за последние 3 года выросла почти на 50 %. Это является серьезной предпосылкой к возникновению новых аварийных ситуаций на особо опасных производствах, которые могут произойти по вине этих психически неуравновешенных работников.

У 80 % работников особо опасных производств отмечается развитие вторичных иммунодефицитов, осложняющих течение профессиональных заболеваний.

В последние годы на особо опасных производствах снижается продолжительность деятельности высококвалифицированного персонала.

Неблагоприятны общие показатели здоровья и у населения, проживающего в районах размещения особо опасных предприятий. Но

хуже всего со здоровьем обстоят дела у тех, кто живет и работает в закрытых городах.

Общая смертность среди населения закрытых административно-территориальных образований (ЗАТО), на территории которых расположены старые предприятия Минсредмаша СССР, за последние годы возросла в полтора раза, а 1994 год характеризовался отрицательным естественным приростом населения. При этом распространенность врожденных аномалий среди детей в возрасте до 14 лет, проживающих в ЗАТО, вдвое превышает показатель по России [66].

Но почему же так спокойна официальная медицина, и куда смотрят ВОЗ и МАГАТЭ?

Воздействие радиации вызывает три различных эффекта [67]:

первый – это генетический эффект для наследственных (половых) клеток организма. Он может проявиться и проявляется только в потомстве, как рождение либо полностью нежизнеспособных детей, либо появление детей с различными отклонениями от нормы (уродство разной степени, слабоумие и т. д.). Основными «поставщиками» таких детей в соответствующие больницы являются работники предприятий атомной энергетики и население городов, расположенных в зоне их влияния;

второй – это тоже генетический эффект, но работающий только внутри наследственного аппарата соматических клеток – клеток тела. Он проявляется при жизни конкретного человека в виде различных раковых заболеваний. Основными «поставщиками» раковых больных также являются люди с предприятий атомной энергетики и из зоны их влияния;

третий – это эффект соматический, точнее – иммунный, вызывающий ослабление защитных сил (иммунной системы) организма за счёт разрушения клеточных мембран и других структур. Он проявляется в виде самых различных, в том числе совершенно не связанных с радиационным воздействием заболеваний (в том числе в ослаблении памяти, интеллекта и т. п.), а также в увеличении количества и усилении тяжести течения заболеваний, в появлении разнообразных осложнений.

Радиация по-разному действует на людей в зависимости от пола и возраста, состояния организма, его иммунной системы и т. п., но особенно опасна она для младенцев, детей и подростков. При воздействии радиации (особенно малофоновой) скрытый (инкубационный, латентный) период, то есть время задержки до наступления видимого эффекта, может продолжаться годами и даже десятилетиями.

Но как это не удивительно, в принятой медицинской практике связь между радиацией и наносимым ею ущербом здоровью видят очень упрощенно. Некоторые типы ущерба здоровью от антропогенной радиации

(сознательно или ошибочно) вообще не включаются в статистические оценки. Так, официальные критерии, по которым определяется связь, не включают ущерба, нанесенного ядерной индустрией в следующих вполне очевидных случаях [68]:

- выкидышей (спонтанных абортов) и мертворождений, вызванных радиацией;
- смертности новорожденных в первый день и неонатальная (смертность в течение первого месяца жизни), вызванную радиацией;
- появления врожденных уродств, вызванных радиацией;
- несмертельного рака, вызванного радиацией;
- рака, вызванного канцерогенами, но ускоренно развившегося под действием радиации;
- вызванных радиацией поражений иммунной системы и других не раковых заболеваний;
- “незначительных” генетических изменений (которые включают, в том числе возникновение генетической предрасположенности к раку грудной железы и сердечно-сосудистым заболеваниям);
- рака, который возникает по причине облучения, но может возникнуть и по другой причине (например, рак легких у курильщика).

Перечисленные выше методологические недостатки (в определении радиационного риска) стали возможными во многом благодаря существующему с 1959 года соглашению между МАГАТЭ и ВОЗ. В соответствии с этим соглашением “...если одна из сторон настоящего соглашения инициирует программу или активность в области, в которой другая сторона имеет значительный интерес, то она должна согласовать с другой стороной свою точку зрения...” (Res WHA 12-40, 28 мая 1959 г., ст. 1). На практике это означает полный контроль, со стороны МАГАТЭ, проектов ВОЗ по изучению действия радиации и создает основу для успешного лоббирования интересов атомной индустрии.

Но шила в мешке не утаишь. В 1999 году появились новые шокирующие оценки реальных возможных потерь от антропогенных радионуклидов, произведенные Розалией Бертелл [68]. Взяв за основу данные по радиационным рискам, принятые Научным комитетом ООН по эффектам атомной радиации (UNSCEAR), Р. Бертелл распространила эти риски на близкие по этиологии, но не учитываемые официально факторы нарушения здоровья атомной индустрией (см. выше). Известно, что в результате облучения после взрыва США водородной бомбы на атолле Бикини в 1954 году, женщины атолла Ронгелап утратили способность рожать на протяжении пяти лет. Когда их фертильность восстановилась, у них резко участились спонтанные аборты и рождения мертвых детей [69]. Статистически заметное увеличение мертворождений, неонатальной (0-28

дней) смертности, и смертности первого дня жизни во всех странах, где велась достаточно точная статистика, показывает высокую корреляцию этих событий с уровнями ^{137}Cs и ^{90}Sr , возникших от испытаний ядерного оружия в атмосфере до начала 70-х годов. Такие данные были впервые проанализированы для США, а затем и для других стран [70, 71]. Чернобыльская статистика также показывает рост спонтанных аборт и мертворождений на всех загрязненных территориях [72].

В целом, по экспертной оценке, радиационно-индуцированные потери эмбрионов и плодов в результате спонтанных абортов и мертворождений достигают порядка 500 миллионов случаев от ядерных испытаний и несколько миллионов случаев от радиационных катастроф типа Кыштыма, Тримайл-Айленда, или Чернобыля. Экспертные оценки потерь новорожденных (смертность первого дня и неонатальная смертность) в результате ядерных атмосферных испытаний 1956-1972 гг. дают величину порядка 5-10 миллионов человек, а в результате последующих радиационных катастроф - еще 3-4 млн. человек [66].

Многokrатно заниженным оказывается и официально признаваемый генетический ущерб от антропогенной радиации. Произвольное деление на “значительные” и “незначительные” генетические повреждения (учитываются только “значительные”) ведет к занижению реального генетического ущерба в десять и более раз. От атомной индустрии к началу XXI века генетически пострадало не менее 223 миллионов человек [66]. При этом надо учесть, что эти генетические изменения могут передаваться из поколения в поколение. В результате, через несколько поколений генетический груз в популяциях человека может достичь неприемлемых величин. Даже слабое облучение эмбриона в период 5-15 недели беременности может нарушить нормальное развитие головного мозга и повлиять на развитие умственных способностей будущего ребенка [73].

Комитет по изучению биологического эффекта ионизирующей радиации Национальной академии наук США (BEIR) считает, что последствия для умственного развития ребенка могут наступать, начиная с облучения эмбриона (в матке) дозой 10 бэр. Чернобыльские данные показали, что уровень облучения, при котором наступают поражения мозга в ходе эмбрионального развития человека, многократно ниже. Около 50% новорожденных на российских, украинских и белорусских территориях с радиоактивным загрязнением выше 5 Ки/м^2 (эквивалентно дозе около 0,7 бэр/год) обнаруживают замедление умственного развития [69]. Экстраполяция этих данных позволяет предположить также о наличии еще не менее 5 млн. человек с заметно замедленным умственным развитием

(проблемы при обучении), родившихся на территориях, пораженных радиоактивными выбросами от атмосферных испытаний (в первую очередь это Полинезия, Казахстан, Южная Сибирь, Алтай, Русская Арктика, Внутренняя Монголия).

Радиация и врожденные болезни

Известно, что радиация вызывает появление более 25 врожденных уродств (слепота, глухота, деформации черепа, скелета, половых органов, кожного покрова и т.п.). Расчеты, основанные на частоте возникновения этих уродств под влиянием радиации, показывают, что антропогенная радиация могла быть причиной возникновения 587 миллионов таких уродств к началу XXI века [69].

За последние несколько лет появились данные об истинных последствиях облучения для нескольких миллионов человек, занятых непосредственно в атомной индустрии. В России это касается “населения Минатома” (официальный термин, охватывающий персонал предприятий атомной индустрии и членов их семей), достигающего 1 млн. 600 тыс. человек. Оказалось, что [66]:

- заболеваемость нервной системы и органов чувств у персонала почти в два раза выше, чем у “населения Минатома”;
- распространенность гипертонической болезни у персонала почти в два раза выше, чем у “населения Минатома” и в три раза выше, чем в среднем для России;
- частота болезней костно-мышечной системы у персонала вдвое выше, чем в среднем по России;
- частота заболеваний язвой желудка и 12-перстной кишки вдвое выше у “населения Минатома”, чем в среднем по России;
- уровень психических расстройств у работников атомной промышленности России вдвое выше, чем средний по России;
- среди детей в возрасте 14 лет распространенность врожденных уродств у “населения Минатома” вдвое выше среднего по России.

Говоря о влиянии атомной индустрии на здоровье населения нельзя обойти молчанием факт возможного негативного влияния использования “обедненного” урана. В ряде западных стран (США, Великобритания) из такого обедненного урана (изотоп U_{238}) делают сердечники для некоторых видов боеприпасов. При использовании таких боеприпасов в ходе войны в Персидском заливе и Косовского кризиса значительная часть урана распылялась на больших территориях. Сейчас накапливается все больше фактов относительно токсического действия этого урана как на военнослужащих (“болезнь ветеранов войны в Заливе”), так и на мирное

население (рост числа раковых и других заболеваний в Ираке, в районе применения этих боеприпасов). Прошло еще недостаточно времени для выяснения полной картины и масштабов этого нового поражающего фактора, связанного с атомной индустрией, но возможные масштабы поражения могут составить несколько сот тысяч человек.

Чего не замечает ВОЗ и МАГАТЕ

Среди не учитываемых официальной статистикой, но реально существующих последствий облучения, есть феномен раннего радиационного старения, когда человек выглядит (и чувствует себя) на 5-15 лет старше своего паспортного возраста. Сколько человек пострадало и страдает от феномена радиационного старения - не известно, но можно предположить, что их может быть очень много.

Обобщение приведенных выше расчетов по масштабам радиационного поражения населения планеты в XX веке в результате развития атомной индустрии дает следующую общую картину [66]:

1. Общее число жертв от ядерных испытаний равно 1 млрд. 138 млн. человек, в том числе:
 - 1.1. Фатальных раков - 240 млн. человек;
 - 1.2. Не фатальных раков - 117 млн. человек;
 - 1.3. Генетических поражений - 223 млн. человек;
 - 1.4. Врожденных уродств - 558 млн. человек.
2. Общее число жертв от производства ядерного оружия равно 3, 2 млн. человек.
3. Общее число жертв от радиационных аварий, связанных с военным производством, (Уиндскейл, Южно-Уральская, Чернобыльская и другие) - 1 млрд. 156 млн. человек.
4. Общее число жертв от производства электричества на АЭС - 21 млн. человек.
5. Общее число жертв от аварий на АЭС - 15 млн. человек.
6. Общее число жертв от медицинского радиационного поражения - 4 млн. человек.

Таким образом, общее число жертв атомного века [66] от раков, генетических поражений и врожденных уродств - 2 млрд. 337 млн. человек.

Для этих поражающих воображение расчетов можно найти косвенные подтверждения. Например, большинство демографических прогнозов середины XX века говорило о том, что к началу XXI века человечество должно было достичь численности порядка 8 миллиардов, а насчитывается нас почти на 2 млрд. меньше (всего чуть больше чем 6 млрд.).

Высказывались разные объяснения этой крупной ошибки в расчетах. Но почему-то в них не участвовали приведенные выше данные об угнетающем воздействии на все живое последствий ядерных испытаний, технологий атомной индустрии и многочисленных радиационных аварий.

Нюансы жизни в городах энергетиков

То, что ядерная энергетика «абсолютно чистая», не верят сейчас, не будут верить завтра, не верили и до Чернобыльской аварии. Даже аварии на американской АЭС «Тримайл Айленд» было достаточно, чтобы поставить под сомнение экологическую непорочность ядерной энергетики.

Вот еще несколько фактов о негативном влиянии АЭС, работающих в нормальном режиме, без катастрофических выбросов. Департамент общественного здравоохранения штата Массачусетс с 1990 года установил, что у людей, живущих и работающих в двадцатимильной зоне АЭС "Пилигрим", около города Плимут, в 4 раза выше заболеваемость лейкемией, чем ожидалось. Статистически заметное увеличение случаев лейкемии и рака обнаружено в окрестностях АЭС "Троян", у города Портленд, штат Орегон. Заболеваемость лейкемией детей в поселке около британского ядерного центра в Селлафилде в 10 раз выше, чем в среднем по стране, и, несомненно, связана с его работой. Это стало известно уже в 1990 году, а недавно официально было подтверждено Британским национальным комитетом по радиологии [66]. Следовало бы проанализировать состояние здоровья населения вокруг наших АЭС, но, к сожалению, ни уровень первичных медицинских обследований, ни уровень статистики не позволяет решить эту задачу. Аналогичные же данные по АЭС Германии, Франции и других стран если и имеются, то тщательно скрываются, по-видимому, для того, чтобы не вызывать опасений и недовольство у общества.

Даже когда АЭС работает нормально, она все равно выбрасывает радиоактивные изотопы инертных (благородных) газов (РБГ). Ученые постепенно накапливают доказательства их опасности. Так же как радиоактивный йод концентрируется в щитовидной железе, вызывая её поражение, радиоизотопы инертных газов (еще в 70-е годы считавшихся совершенно безвредными для всего живого), накапливаются в некоторых клеточных структурах растений хлоропластах, митохондриях и клеточных мембранах. После установления этого факта слово "инертные" стали употреблять в кавычках, поскольку они оказывают серьезное влияние на процессы жизнедеятельности растений.

Одним из основных РБГ является криптон-85 (бета-излучатель, образующийся в процессе ядерного деления в ТВЭЛах). Уже сейчас ясна его роль в изменении электропроводности атмосферы. Количество криптона-85 в атмосфере (в основном в результате работы АЭС) ежегодно увеличивается на 5 процентов. Уже сейчас содержание криптона-85 в миллионы раз выше, чем до начала атомной эры.

Нельзя не упомянуть здесь и проблему другого бета-излучателя, образующегося при всякой нормальной работе АЭС - трития, или радиоактивного водорода. Доказано, что он легко связывается протоплазмой живых клеток и тысячекратно накапливается в пищевых цепочках. Уже давно было показано, что в окрестностях некоторых американских АЭС содержание трития в хвое деревьев с наветренной стороны в 10 раз больше, чем с подветренной, прямое доказательство, что именно АЭС являются источником трития. Когда тритий распадается (период полураспада 12,3 года), он превращается в гелий и испускает сильное бета-излучение. Эта трансмутация особенно опасна для живых организмов, так как может поражать генетический аппарат клеток. Даже МАГАТЭ в одном из своих обзоров признало, что наличие трития вокруг АЭС скоро станет "главной головной болью" [66].

Добавим к этому загрязнение тритием грунтовых вод практически вокруг всех АЭС. У нас на это пока не обращают внимания, хотя ничего хорошего от вероятного замещения части молекул воды в живых организмах молекулами трития ждать не приходится. На Южно-Украинской АЭС повышенное содержание трития отмечалось в колодцах, расположенных в десятках километров от станции [66].

Еще один радиоактивный газ, не улавливаемый никакими фильтрами и в большом количестве производимый всякой АЭС, углерод-14. Есть основания предполагать, что накопление углерода-14 в атмосфере ведет к резкому замедлению роста деревьев. Такое необъяснимое замедление роста, по заключению ряда лесоводов, наблюдается на Земле чуть ли не повсеместно. Сейчас в составе атмосферы количество углерода-14 увеличено на 25 процентов по сравнению с доатомной эрой. Уже в 1985 году федеральное Агентство по охране среды Швейцарии вынуждено было признать, что "в окрестностях ряда АЭС и ядерных предприятий (шахты) могут возникать большие поражения, чем на сопоставимых площадях, не имеющих ядерных предприятий. Степень поражения сопоставима с поражением от промышленных выбросов". Но, пожалуй, главная экологическая опасность от нормально работающих АЭС, это загрязнение биосферы плутонием. Сейчас глобальное загрязнение плутонием принимает катастрофические размеры: атомные реакторы мира произвели уже много сотен тонн плутония - количество более чем достаточное для смертельного отравления всех живущих на планете людей. Он способен к

самовозгоранию при наличии кислорода. Несомненно, что плутоний - одно из самых опасных веществ.

В заключение надо отметить, что обычно, когда говорят о радиационном загрязнении, имеют в виду гамма-излучение, легко улавливаемое счетчиками Гейгера и дозиметрами на их основе. В то же время есть немало радиоактивных бета-излучателей (углерод-14, криптон-85, йод-129 и 130, стронций-90), которые существующими массовыми приборами измеряются недостаточно надежно. Еще труднее определять наличие плутония, поэтому если ваш дозиметр не щелкает, то это отнюдь не означает, что отсутствует радиационная опасность. Это говорит лишь о том, что нет опасного уровня гамма-активности.

РЕЗЮМЕ

Судя по находкам археологов и работам исследователей, изучающих историю человечества, жизнь населения Земли претерпевала множество поворотов и встреч с убийственными тупиками. Современное общество, оказавшееся в условиях чрезвычайно плохого состояния экологии, стоит перед очередным распутием и ему нужно либо сделать правильный выбор пути развития энергетики, либо продолжить прежнее движение к «радиоактивному» самоубийству.

Примечание - В этой главе использованы отрывки из – «Аналитический обзор. О состоянии здоровья работников Минатома». Бюллетень Ядерной и радиационной безопасности, 1999, № 4, с. 20-21.

Список литературы к Части 2

1. Презентация серии публикаций архивных материалов. Вестник Российской Академии наук, том 72, № 7, с. 588-591, 2002 г.
2. В.П. Федорин. Моя страна. Исторический опыт социализма. Часть 2-я. Социализм.
3. Суздалева Т.Р. «На начальном этапе НТР». Международный исторический журнал №10, 2000 г (июль-август).
4. Головин И.Н., Пономарев-Степной Н.Н., Соколовский Л.Л., «Рождение курчатовского института. Работа над первой атомной бомбой».
5. Флот адмирала РикOVERA, Владимир Мейлицев, Спецназ России № 3 (102), март 2005 г.
6. Подводные ракетноносцы Союза, Владимир Мейлицев, Спецназ России N 4 (103), апрель 2005 г.
7. «Сон атома». Энергетика и промышленность России, №7 (23), 2002 г.
8. Голованов Я. «Королев». М., 1995 г.
9. См. "Известия", 1989, 13 июля; "Комсомольская правда", 1989, 15 июля.
10. Послевоенные разработки оружия. Энциклопедия КРУГОСВЕТ. 24.03.2003 г.
11. И.И. Никитчук. «Термоядерный прорыв. К истории создания водородной бомбы в СССР». Марксизм и современность, № 2-3 (16-17) 2000 г.
12. Т.Б. Кохрэн, Р.С. Норрис, О.А. Бухарин. «Создание русской бомбы. От Сталина до Ельцина». Вествью Пресс. Боулдер, Сан-Франциско, Оксфорд. 1995 г.
13. Металлургия расщепляющихся материалов велась также в Красноярске. Смотрите документ Госатомнадзора "Доклад о деятельности Российского федерального инспектора по ядерной и радиационной безопасности в 1993 г., части 1 и 2". Одобрено Госатомнадзором 13 мая 1964 г. N 61, Москва. Впрочем, неизвестно, относится ли он непосредственно к производству боеголовок.
14. Сутягин, "Военный вестник" № 7, 1993, стр. 62-76.
15. Анатолий Сафонов, "Закрытым городам даются новые имена, статья в «Правде» 16 марта 1994 г., стр. 7.
16. SASC, Threat Assessment, Military Strategy and Defense Planning, Senate Hearing 102 - 755, pp. 55-56.
17. Сутягин, "Военный вестник", № 7, 1993, стр. 62-74.
18. Интервью Жима Смирнова - «А.П. Александров вспоминает о советской разработке атомной бомбы", "Известия», 23 июля 1988 г., стр.3.
19. "Brains for Sale", Poznan WPROST, 8 марта 1992 г., стр. 38-39.

20. М. Ребров "Три поколения бомб: только теперь можно говорить о городе, где они родились", "Красная звезда", 27 октября 1992 г., стр. 2.
21. Yuli Khariton and Yuri Smirnov, "Khariton Version", The Bulletin of the Atomic Scientists (BASK May 1993, p.20.
22. International Affairs (Moscow); No. 9, 1994, p. 13 (The End of Nuclear Monopoly).
23. А. Нежный, "Бомба", статья в "Российской газете" 8 февраля 1994 г., стр. 7.
24. "Здесь живут молчаливые люди", "Комсомольская правда" от 25 ноября 1990 г.
25. Lt.Gen. James R. Clapper Jr., USAF, Director of the U.S. Defense Intelligence Agency (DIA), Hearings Before the Senate Committee on Armed Services, S.Hrg. 102 - 755, 22 January 1992, pp. 55 - 56.
26. "Report of the Fourth International Workshop on Nuclear Warhead Elimination and Nonproliferation", held in Washington, D.C., 26 -27 February 1992, FAS and NRDC, p. 7.
27. "Report of the Third y International Workshop on Verified Storage and Destruction of Nuclear Warheads", held in Moscow arid Kiev, 16 - 20 December 1991, NRDC, p. 22.
28. Christopher Paine, "Military Reactors Go on Show to American Visitors", New Scientist, 22 July 1989, p. 22.
29. Госатомнадзор, "Доклад о деятельности российского федерального инспектората по ядерной и радиационной безопасности в 1993 г.", 13 мая 1994 г., часть 1, глава 2.
30. А.И. Рыбалченко, М.К. Пименов и Е.Н. Мунаев, "Применение накопленного опыта по нагнетанию в глубокие скважины при управлении вредными и промышленными отходами", рукопись 1994 г.
31. А.И. Рыбалченко, В.М. Курочкин, П.П. Костин и П.Н. Павлов, "Основные принципы оценки безопасности и управления системой при нагнетании в глубокие скважины радиоактивных отходов", рукопись 1994 г. В Институте атомных реакторов в Димитровграде (НИИАР) имеется опытный завод по переработке РАО для проведения НИОКР на гражданских реакторах, Примерно 100 миллионов Ки на этой площадке были закачаны на глубину 1000-1500 м.
32. Госатомнадзор, "Доклад о деятельности российского федерального инспектората по ядерной и радиационной безопасности в 1993 г.", 13 мая 1994 г., часть 1, глава 2.
33. Б.В. Некипелов, А.Ф. Лигалов, Н.А. Кошурникова, "Опыт работы с первой советской ядерной установкой", Природа, февраль 1990 года. См. также дополнительную информацию - Круглов, «К истории...», Бюллетень № 10, 1993, стр. 47-53.
34. А.К. Круглов, "К истории...", Бюллетень № 8, 1993, стр. 51.

35. Владимир Кузнецов. «Доклад 2002. Основные проблемы и современное состояние безопасности предприятий ядерного топливного цикла». Опубликовано в электронном варианте: Bellona Foundation 2002 г.
36. А.К. Круглов, "К истории...", Бюллетень № 8, 1993, стр. 67.
37. В докладе National Research Council, "Health Effects of Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation (BEIR V)", Washington, D.C., National Academy Press, 1990, p. 173, указывается, что оценка избыточной смертности от рака для мужского персонала, получающего по 1 бэр в год от 18 до 65 лет, составляет 2 880 на 100 000.
38. Головин И.Н., Пономарев-Степной Н.Н., Соколовский Л.Л. «От Лаборатории № 2 АН СССР до РНЦ Курчатовский институт. Развитие исследований. От ядерного оружия к ядерной энергетике и термоядерным исследованиям».
39. Фрэнк фон Хиппель, Чен Ма, The Nonproliferation Review, Spring 2001.
40. Т.Б. Кохрэн, Р.С. Норрис, О.А. Бухарин. «Создание русской бомбы. От Сталина до Ельцина». Вествью Пресс. Боулдер, Сан-Франциско, Оксфорд. 1995 год, стр. 97.
41. Joshua Handler, "Soviet/Russian Submarine Accidents: 1956-1994" (Moscow/Washington, DC:-Greenpeace, 6 December 1994). Точное количество аварий неизвестно. Число 144 взято из большого количества западных и российских официальных и неофициальных источников.
42. Белая Книга, стр. 27-28.
43. Белая Книга. В течение 7,5 часов доза облучения в эпицентре поднялась до 250 - 500 мр/ч, а заражение поверхности бета-излучателями составило 0,5 - 4 миллионов распадов в минуту на см².
44. Белая Книга. Ось радиоактивного следа пересекла полуостров Дунай с северо-запада (ширина его над полуостровом составляла 5,5 км) и вытянулась в море (в Уссурийский залив). Выпадение осадков на поверхность воды было обнаружено на расстоянии до 30 км от поврежденной подводной лодки.
45. Белая Книга. Максимальная удельная активность кобальта-60 в отложениях на морском дне составила в районе аварии 2,1 мКи/кг, а в живых организмах морской воды - 18 мКи/кг. Полная активность кобальта-60 на дне залива Чажма составляла примерно 5 Ки в 1992 г. Заражение донных отложений цезием-137 было только локальным, слегка превышающим естественный фон.
46. "Она утонула"... Правда о "Курске", которую скрыл генпрокурор Устинов». Б. Кузнецов Москва, Издательство Де-Факто, 2005 г.
47. Судя по оценкам, где-то около 50 ядерных боеголовок было утеряно в морях во время военных операций. Из них 43 находились на утонувших советских подлодках, а остальные на американских (в их

- числе две ядерные торпеды на подлодке "Скорпион", затонувшей в центральной Атлантике в 1968 г), William Arkin and Joshua Handler, Neptune Paper No. 3, Naval Accidents 1945 - 1988 (Washington, DC; Greenpeace, June 1989); Joshua Handler, Amy Wickenheiser, and William M. Arkin, Neptune Paper No. 4, Naval Safety 1989; The Year of the Accident (Washington, DC; Green-peace, April 1990).
48. Доклад А. В.Яблокова и др. "Факты и проблемы, связанные с захоронением радиоактивных отходов в морях, омывающих территорию Российской Федерации" (Москва, Администрация Президента РФ февраль 1993 г.). В дальнейшем этот доклад называется Белой Книгой. Комиссия была составлена из представителей российского Министерства по охране окружающей среды и природных ресурсов, Министерства обороны, Министерства иностранных дел, Министерства здравоохранения, Министерства атомной энергии, Комитета по надзору за ядерной и радиационной безопасностью, Комитета по надзору над санитарной техникой и эпидемиологическим контролем и других министерств и ведомств, а также представителей администрации северных и дальневосточных регионов России. Белая книга, стр. 11.
49. Белая Книга, табл. 7 (в ней, из-за типографской ошибки, в колонках таблицы приведена активность оружия в единицах Ки вместо кКи), Все оценки полной активности взяты из Белой Книги, стр. 21.
50. ПЛАРБ класса "Янки I" могли нести до 16 баллистических ракет SS-N-6, двух модификаций: с одной или 2-3 боеголовками, Cochran et al., Nuclear Weapons Databook, Volume IV, Soviet Nuclear Weapons (New York: Harper & Row., 1989) p. 143. Оценка в 34 боеголовки взята у William Arkin and Joshua Handler, Neptune Paper Mo 3. Naval Accidents 1945 - 1988 (Washington, DC: Greenpeace, June 1989).
51. Евгений Шолох, «Несколько малоизвестных фактов противостояния американских и советских моряков в годы холодной войны».
52. Анатолий Елисеев, «872 часа, которые потрясли НАТО».
53. А.С. Дьяков, В.К. Коробов, Е.В. Мясников. «Утилизация подводных атомоходов». Независимое Военное обозрение, (НГ-НВО), № 20, 7-13 июня, 1997 г., с. 6.
54. Eriksen, V.O. Sunken nuclear submarines, 1990.
55. Clancy, T., Submarine 1993.
56. Jane's Fighting Ships, Recognition Handbook, 1994.
57. Clancy, T., Submarine 1993.
58. Сивинцев Ю.В. «И.В. Курчатов и ядерная энергетика». М., Атомиздат, 1989, стр. 25.
59. Мелман С. «Прибыли без производства» М., Прогресс, 1989, стр. 285-288.

60. Владимир Кузнецов. Основные проблемы и современное состояние безопасности предприятий ядерного топливного цикла. Российский Зеленый Крест и Центр журналистики войны и мира. Опубликовано в электронном варианте: Bellona Foundation 2002.
61. Washington ProFile. 22 ноября 2001 года - №7(115).
62. Федеральный справочник. "Топливо-энергетический комплекс. 1999-2000".
63. Алексей Воинов. «Можно ли строить АЭС на Красной площади?» "Деловой мир", 22.04.1995 г.
64. Госатомнадзор. «Справка о состоянии ядерной и радиационной безопасности России в первом полугодии 2000 года».
65. Белая книга, стр. 3-4, рис. 1, табл.2.
66. Аналитический обзор. О состоянии здоровья работников Минатома. Бюллетень Ядерной и радиационной безопасности, 1999, № 4, с. 20-21.
67. В. Хижняк. NuclearNo.Ru, 18 сентября 2002. Красноярск.
68. Bertell. R. Victims of the Nuclear Age. "The Ecologist", 1999, Volume 29, No. 7, pp. 408-411.
69. «Здоровье человека и природы как жертвы атомного века». Бюллетень программы «Ядерная и радиационная безопасность», № 5-6, 2000г. Расширенный вариант доклада, сделанного на Конференции государств по нераспространению ядерного оружия, Нью-Йорк, ООН, 3 Мая 2000 г.
70. Busby Ch. 1995. The Wings of Death. Nuclear Pollution and Human Health. Green Audit (Wales) Ltd., Aberystwyth, IX+340 p.
71. Bramhall R. (Ed.). 1997. The Health Effect of Low Level Radiation. Proc. Symp. held at the House of Common, London, April 24th, 1996. Green Audit Wales Ltd., Aberystwyth, 146 p.
72. Яблоков А. В. 1997. Ядерная мифология. Заметки эколога об ядерной индустрии. М., "Наука", 272 с.
73. Ярмоненко С. П. 1988. Радиобиология человека и животных. М., "Высшая школа", 424 с.

Часть 3

АНАЛИЗ ПРОЕКТА РЕАКТОРА РБМК-1000

Оглавление

Введение	249
Глава 1. ХОТЕЛИ КАК ЛУЧШЕ, ПОЛУЧИЛОСЬ КАК ВСЕГДА	251
Глава 2. РОДИТЕЛИ И НЯНЬКИ СОВЕТСКИХ РЕАКТОРОВ	253
История создания реактора РБМК	255
Технико-экономические показатели работы АЭС с реакторами РБМК	260
Глава 3. ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РБМК	262
Основные правила ядерной безопасности	263
Теоретические и расчетные обоснования ядерной безопасности реактора РБМК	265
Основные проектные ошибки в обеспечении требований ядерной безопасности	269
Расчет эффективности системы управления и защиты реактора	273
Глава 4. НЕСООТВЕТСТВИЕ СОСТОЯНИЯ БЛОКА 4 ЧАЭС ПРАВИЛАМ И НОРМАМ БЕЗОПАСНОСТИ	278
Перечень отступлений от требований правил ядерной безопасности	279
Деятельность Главного конструктора и Научного руководителя в сфере ядерной безопасности РБМК	291
Глава 5. «ОСОБЕННОСТИ» ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕАКТОРОВ РБМК	294
Глава 6. АВАРИИ НА ЧАЭС	297
Глава 7. РАБОТА СИСТЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ	300
Контроль энерговыделения в реакторе	301
Контроль параметров энергоблока	302
Эксплуатационные физические расчеты	303
Глава 8. МИФ О БЕЗОПАСНОСТИ РБМК	303
Список литературы к Части 3	306

Введение

"Сделанные когда-то давно обещания практически бесплатной энергии, даваемой атомными электростанциями, никогда не были реализованы" - такой вывод сделал американский экономист, профессор С. Мелман [1]. Но есть в энергетике проблема важнее, чем её экономика - это безопасность АЭС. Только после взрыва на 4-го блоке Чернобыльской электростанции, после гибели десятков работников станции и переоблучения сотен тысяч «ликвидаторов» последствий аварии, общество обратило внимание на состояние атомной энергетики. Многие непредвзятые исследователи всесторонне изучили её проблематику и опубликовали результаты своих работ. Вот тогда и стало понятно, что атомные электростанции – это «тлеющие бомбы, вырабатывающие электричество».

Острее всех это осознавали те, кто на АЭС работал и рядом с ними жил, в поселках и городах энергетиков, расположенных в 3-5 километрах от энергоблоков. Именно эти люди лучше конструкторов и проектантов знали, чувствовали и понимали технику, которую они эксплуатировали и ремонтировали. Прежде всех им приходилось отвечать за все ошибки и конструкторские недоработки создателей этой техники своей премией, головной болью и здоровьем. Поэтому неудивительно, что от этих людей постоянно исходили предложения по повышению безопасности реакторов, по устранению проектных и конструкторских огрехов, которых было немало в каждом проекте АЭС. Надо признать, что часть предложений эксплуатационников (не самых дорогих в реализации) принималась во внимание Научным руководителем, Главным конструктором и Главным проектировщиком. Однако самые принципиальные недоработки проектов и конструкторских решений, непосредственно влияющих на ядерную безопасность, устранить не удалось даже через 20 лет после взрыва на 4-м блоке ЧАЭС. Вложив за это время сотни миллионов долларов в повышение безопасности блоков с реакторами РБМК и ВВЭР, руководители атомной энергетики не достигли намеченной цели – реакторы по-прежнему остаются потенциально опасными.

В третьей части книги приведены сведения о самых существенных проектных ошибках и недоработках, отклонениях от требований нормативных документов по безопасности, допущенных создателями РБМК. А также о некоторых работах по устранению проектных и конструкторских ошибок, о мероприятиях по повышению безопасности энергоблоков с реакторами РБМК, проводившихся от начала эксплуатации блоков до аварии на Чернобыльской АЭС. Инициаторами этих работ чаще всего были работники АЭС, а руководство и контроль за их внедрением и заданием сроков выполнения этих работ осуществляли Главный конструктор (НИКИЭТ) и Научный руководитель (ИАЭ им. Курчатова).

Только они определяли – что исправлять и в какой мере сегодня, а что можно оставить на «потом». Чем завершился такой подход к устранению собственных ошибок - объяснять не надо.

В этой части книги содержатся сведения по анализу работы энергоблоков с реакторами РБМК только за первый десятилетний период эксплуатации АЭС. Проанализирован опыт эксплуатации оборудования и систем, непосредственно связанных с работой реакторной установки и находящихся в компетенции предприятия Главного Конструктора. В основу глав положены материалы о работах на АЭС, выполненных после согласования с Главным конструктором работниками атомных станций самостоятельно, или вместе с представителями НИКИЭТ.

Для более детального изучения вопросов изложенных в этой книге можно воспользоваться литературой, указанной в ссылках.

ХОТЕЛИ КАК ЛУЧШЕ, ПОЛУЧИЛОСЬ КАК ВСЕГДА

В 1986 году Председатель Совета министров СССР Н.И. Рыжков заявил, что Чернобыльская авария была не случайной [2], что атомная энергетика с некоторой неизбежностью шла к такому тяжелому событию. Будучи главой исполнительной власти, Н.И. Рыжков должен был, по должности, держать в поле своего зрения все народное хозяйство СССР, со всеми его взаимосвязями, поэтому он наверняка имел основания так говорить. Имеет смысл и нам изучить процесс развития советской атомной энергетики не как жизнь отдельной отрасли, а в русле социально-экономического и научно-технического развития страны, что может дать дополнительные данные для анализа её состояния накануне аварии. Ретроспективное исследование процесса становления атомной энергетики поможет понять и раскрыть наиболее важные негативные тенденции, приведшие, в итоге, к Чернобыльской катастрофе.

В предыдущей части книги приведены сведения о том, что с самого начала и в США, и в СССР формирование и развитие атомной энергетики не было вызвано социально-экономическими потребностями общества, а диктовалось военно-политическими факторами. Главной целью научных разработок была задача создания атомного оружия, успешно решенная обеими странами. А после завершения этой работы все силы были направлены на совершенствование технологии производства делящихся материалов и средств доставки атомных бомб и боеголовок.

Для производства оружейного плутония в СССР был разработан проект канального уран-графитового реактора, а для подводных лодок – реактор корпусного типа, в котором замедлителем и теплоносителем служила вода. Эти разработки стали (в дальнейшем) основой для развития технической политики ядерной энергетики в двух направлениях, базирующихся на канальных уран-графитовых реакторах РБМК и корпусных водо-водяных реакторах ВВЭР. Таким образом, возникновение в СССР гражданской атомной энергетики было ни чем иным, как пропагандистским ответвлением от масштабного «древа» военных задач.

Пуск в 1954 году первой мирной АЭС в г. Обнинске хотя и заявил о рождении нового направления в энергетике, но все же был мизерной частью осуществляемых в то время военных программ по созданию и испытаниям нового оружия.

Аналогичным образом шел процесс развития гражданской атомной энергетики в США и Великобритании. Это предопределило возникновение целого ряда одинаковых проблем в развитии этой отрасли, среди которых самыми важными оказались проблемы ядерной и радиационной безопасности, серьезность которых проявилась очень скоро. Это показали первые же крупные аварии, которые произошли в 1957 году на

промышленных реакторах (предназначенных для наработки оружейного плутония) в Уиндскейле (Великобритания) и Челябинске – 40 (СССР).

Каждая страна, строившая свою атомную промышленность, в итоге получила законченный комплекс во многом схожих технологий, финальной частью которого являлось производство по переработке и захоронению радиоактивных отходов, возникающих в огромном количестве при изготовлении ядерного оружия. Но именно в этой части национальные атомные программы имели существенные отличия. На Западе (например, в США, Хэнфорд) низкоактивные отходы от работы промышленных реакторов захоранивались в землю с учетом подходящих для этого почвенно-климатических условий (малый годовой объем выпадающих атмосферных осадков, подходящая геологическая структура местности и т.д.). А в Окридже (тоже США) перед сбросом в водоемы жидкие радиоактивные отходы разбавлялись в 500 тысяч раз и суточная норма сброса активности была не выше 5 кюри.

На советских «площадках» все было иначе. Например, в Челябинске–40 только в течение 1949-1951 годов предприятия комплекса сбросили в открытую гидросеть рек Теча, Исеть и Тобол (без предварительной очистки и разбавления) около 3-х миллионов кюри [3]. И это не удивительно, поскольку в условиях послевоенного времени, при жесткой военно-политической ориентации технической политики, в рамках которой преследовалась только одна цель – создание оружия нового поколения – решение вопросов безопасности персонала, населения и сохранения окружающей среды откладывалось на более поздний период. С самого начала ими занимались как вопросами второстепенными, поэтому и финансирование соответствующих научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ осуществлялось по остаточному принципу. Тем не менее, уже к началу 50-х годов на предприятиях ядерного комплекса была разработана и внедрена система индивидуального дозиметрического контроля, а для защиты органов дыхания был создан респиратор на основе фильтрующей ткани Петрянова-Соколова. Однако позднее, когда бомбовый паритет с США был почти достигнут и логично было ожидать заметного повышения внимания руководителей государства и отрасли к вопросам безопасности, изменений к лучшему так и не произошло. Более того, уже с конца 50-х годов наметилась тенденция к снижению оценки важности (для безопасности) человеческого фактора, как в эксплуатации ядерных объектов, так и в среде разработчиков ядерно-технических систем. Это видно из того, что существовавшая в энергетике с 1939 года система экономического стимулирования персонала, учитывающая стаж безаварийной работы, в 1959 году (на этапе развития гражданской атомной энергетики) была отменена по причине якобы «возросшей сознательности» работников [4]. Сразу после отмены этого стимула количество инцидентов на реакторах (по вине персонала) увеличилось в два раза. Как справедливо отметил доктор экономических наук Б.Н. Порфирьев [5]: «В последующие два десятилетия (60-70-е годы) закономерно произошли негативные качественные изменения в кадровом корпусе эксплуатационников АЭС,

резко возрос дефицит атомных операторов...

Что же касается ученых и конструкторов, то 60-70-е годы, когда число сооружаемых АЭС увеличивалось наиболее быстро, ознаменовались разрушительной кадровой и организационной политикой в отношении ведущих НИИ, которую проводили Отдел оборонной промышленности ЦК КПСС и некоторые областные комитеты партии <...> В рамках такой модели НТП <...> развитие атомной энергетики <...> не могло осуществляться иначе как в форме своеобразного пульсара – кратковременный всплеск успешной реализации научной разработки, нередко в единственном «демонстрационном» экземпляре, сменяется продолжительным застоём, пассивностью в то время, когда должно активно происходить распространение технического нововведения во все сферы народного хозяйства.

Военный приоритет в развитии ядерного комплекса долгое время оставался его единственным ориентиром и стимулом (как в политическом, так и в финансовом плане) и это существенно отразилось на развитии гражданской атомной энергетики.

Глава 2

РОДИТЕЛИ И НЯНЬКИ СОВЕТСКИХ РЕАКТОРОВ

Советские, «фирменные» методы конструирования и создания ядерных реакторов сложились еще в 50-е годы 20-го века. Их основой было совместное выполнение принципиально несовместимых этапов. У нас проектирование, строительство, испытание узлов и монтаж реактора велись одновременно. Это хорошо видно на примере строительства Обнинской АЭС, первой в мире атомной электростанции. В 1951 году заложили её фундамент, стали возводить стены, формировать в них каналы для электрокабелей и вентиляционных труб. Но чертежно-конструкторские работы (выполняемые НИИХИММАШем) еще не были закончены, а к испытаниям нового оборудования только-только приступили. Как отмечал директор НИИХИММАШа А.Н. Доллежалъ [6]: «В ходе экспериментов выявлялись все новые и новые данные, которые нельзя было оставлять без внимания. Не часто, правда, но все же иногда приходилось переделывать уже сконструированные узлы и устройства. Но из габаритов заданных стенами, возведенными на основе первоначальных наметок, выходить было никак нельзя. И это требовало мобилизации всей изобретательности, на какую мы были способны, постоянного поиска нестандартных решений. Шли такие ограничения во вред или на пользу дела сказать трудно. Но одно не подлежит сомнению: если бы строительство велось «по правилам», то есть началось после окончательного завершения проекта, АЭС вступила бы в строй на несколько лет позже».

Из этого признания будущего Главного конструктора РБМК следует,

что с самого начала в деятельности конструкторов на первом месте были политические и карьерные соображения, подталкивающие быстрее сдать очередной «объект», а не качество и надежность реакторов.

Собственно в её нынешнем виде «фирма», конструирующая атомные реакторы, стала формироваться чуть позднее. Постановление о создании Научно-исследовательского и конструкторского института энергетической техники (НИКИЭТ), предназначенного для разработки гражданских (и не только) ядерных реакторов, вышло в конце 1952 года. Директором и главным конструктором НИКИЭТа стал Н.А. Доллежал, бывший до этого директором НИИХИММАШа.

Интересно складывались отношения между Заказчиком (Правительство СССР) и Конструктором новых реакторов. По словам Доллежаль [7] - «мы или получали в весьма общем виде задание (в свое время – нередко от самого И.В. Курчатова) на проектирование реактора для какой-то конкретной цели, или сами выступали с предложением разработать реактор, нужный, по нашему мнению, для народного хозяйства. Создавая первоначальную схему задуманного устройства, мы привлекали к работе физиков – из тех, кого знали по совместным делам. Не раз мы сотрудничали с Андреем Капитоновичем Красиным из Обнинска. Не реже - с Савелием Моисеевичем Фейнбергом. Примечательно, что по своему образованию этот талантливый физик-ядерщик был инженером».

Факт выполнения инженером-строителем физических расчетов новых реакторов, коренным образом определяющих его ядерную безопасность, подтверждается словами другого известного физика, академика Е.И. Фейнберга [8]: «У меня был двоюродный брат, очень талантливый, Савелий Моисеевич Фейнберг, из Баку. По духу он был математик, по образованию инженер-строитель. Нефтяные камни, эстакады в море, он до войны привозил эти проекты в Москву. Он этим занимался<...> Но однажды он сказал: "Знаешь, Женя, отведи меня к Курчатову. Пусть он меня возьмет". И я после одного <...> семинара сказал (Курчатову): "И.В., мне надо с Вами поговорить по личному вопросу". "Пойдемте". Даже не было кабинета. В коридоре была большая ниша, там стоял столик. Он: "Садитесь, давайте здесь". Я говорю: "У меня есть двоюродный брат, математик по духу, но инженер-строитель, он работал в теории оболочек, я уверен, что он будет Вам полезен. Он умнее меня". "Умнее Вас? Что ж, это характеристика. Ну, приводите его". Он пришел, Курчатов его взял, дал ему квартиру. Некоторое время я его обучал физике, мы сделали работу по диффузии нейтронов, он очень быстро освоился и стал правой рукой у Курчатова по реакторам. Для него было большой обидой, что Курчатов не сделал его академиком, что Доллежал на первом плане...»

Тем временем на Западе закончился период создания опытно-промышленных АЭС, заявленный в 1953 году как программа "мирного атома", и на базе накопленного опыта с 60-х годов США и Великобритании начали строить крупные коммерческие атомные электростанции. Тогда же Америка объявила о наличии долговременной программы развития как своей, так и западноевропейской атомной энергетики, что вызвало соответствующий всплеск активности в ЦК КПСС, Госплане и Госкомитете по науке и технике СССР. В то время у нас были пущены - первый блок Белоярской АЭС мощностью 100 мегаватт с реактором на быстрых нейтронах (апрель 1964 г.) и первый блок Ново-Воронежской АЭС мощностью 210 мегаватт, с реактором ВВЭР (декабрь 1964 г.). В закрытом городе Минсредмаша, в Томске-7, работала маломощная Сибирская АЭС, получавшая пар от промышленных реакторов.

История создания реактора РБМК

Советский Союз явно отставал от Запада. В 1972 году соотношение по числу АЭС было уже следующим – в США работало 24 блока атомных электростанций, в Великобритании 27 блоков, а в СССР – семь [9]. Таковы были предпосылки, побудившие ЦК КПСС дать задание Правительству на срочное развитие собственной гражданской атомной энергетики и поручить Министерству среднего машиностроения разработать проект реактора способного обеспечить паром турбины энергоблока с электрической мощностью в один миллион киловатт.

Для начала были рассмотрены все существовавшие типы реакторов – советские и зарубежные. В результате признали целесообразным делать проекты на основе двух имевшихся отечественных разработок. Один проект на базе уран-графитового промышленного реактора Сибирской АЭС, второй - по типу корпусного водо-водяного реактора Ново-Воронежской АЭС. Разработка первого проекта была поручена коллективу конструкторов НИКИЭТ. Вот как рассказывал о работе над ним (проектом РБМК) директор НИКИЭТа академик Н.А. Доллежал [10]: «Мне такой реактор представлялся перспективным, в пользу чего говорил предшествующий опыт <...> К делу мы приступили в содружестве с Савелием Моисеевичем Фейнбергом (а тем самым и с Анатолием Петровичем Александровым). Размышления привели нас к выводу, что если в таком канальном реакторе соответствующих размеров использовать для охлаждения кипящую воду под давлением 70 атмосфер, то можно достичь тепловой мощности в 3-3,5 миллиона киловатт. А это как раз и даст заданный миллион киловатт электроэнергии, которую выработают серийные турбогенераторы, питаемые насыщенным паром из реактора. Говоря языком теплотехники, термодинамический коэффициент полезного действия обещал составить примерно 30 процентов. Такой КПД для

атомной установки по тем временам был вполне хорош. Наши расчеты показывали, что обойтись одним лишь природным ураном не удастся (а к этому все мы тогда стремились), но обогащать его потребуется на скромную величину - не больше чем для других энергетических реакторов.

Министерство удовлетворили представленные нами выкладки, и вскоре оттуда пришло распоряжение заняться эскизным проектом реактора <...> Проект реактора-«миллионника» под индексом Э-7, разработанный НИКИЭТом совместно с Институтом атомной энергии имени И. В. Курчатова, в 1965 году был направлен в министерство. К заседанию Ученого совета, на котором велось обсуждение проекта, мы подготовили аргументы в его защиту, ибо среди тех, кто влиял на принятие решения, у него имелись как сторонники, так и противники. Противники считали, что строиться должны исключительно водо-водяные реакторы.

Главный наш довод был такой. При сооружении канального уран-графитового реактора мы сможем использовать кооперативные связи между машиностроительными заводами, сложившиеся еще при изготовлении первых промышленных реакторов. И это позволит справиться с задачей за 5-6 лет. Американцы же, как известно, тратят на строительство больших корпусных реакторов 8-10 лет (своего опыта в таком строительстве у нас просто не было, корпусной реактор на Нововоронежской был небольшой мощности). А все, что касалось сроков, имело тогда большую актуальность: в стране сложилась трудная обстановка с энергоснабжением <...>

Другой наш довод состоял в том, что канальный реактор не потребует ничего такого, что оказалось бы не по силам обычному, не специализированному машиностроению <...>

И, наконец, в Э-7 не имелось конструкционных, не поддающихся замене деталей, которые подвергались бы длительному воздействию нейтронов. А это гарантировало более долговечную службу по сравнению с реакторами других типов.

Все доводы НИКИЭТа члены ученого совета, а с ними и руководители министерства признали вполне основательными. Наше детище получило право на существование. Ему было присвоено новое имя - РБМК (реактор большой мощности, кипящий), под которым он и вошел в мир <...>

Началась разработка технического проекта реактора. Велась она под научным руководством академика А.П. Александрова <...> Участвовал в нашей работе и Савелий Моисеевич Фейнберг. Это был последний вклад в реакторостроение видного физика, жизнь его вскоре оборвала тяжелая болезнь.

Тем временем вышло постановление правительства о сооружении атомной электростанции в районе г. Копорья (в 100 километрах от Ленинграда) <...> Для Ленинградской АЭС всего лучше подходил РБМК реактор большой мощности <...> Именно Савелий Моисеевич предложил для ЛАЭС реактор, который был своего рода гибридом из "Ивана-Два" (Сибирская АЭС), канального реактора Белоярской АЭС и трубчатого,

который был предназначен для подводных атомыходов [11]». «Первый блок электростанции, получившей наименование Ленинградской, <...> вошел в строй в 1973 году. Помимо пара для турбин с температурой 280 градусов и давлением 65 атмосфер, станция могла производить и тепло для отопления <...>

Ну а наш коллектив в ту пору не переставал совершенствовать реакторы большой мощности. Технологические улучшения привели к заметному снижению их стоимости <...>

Серийно производимые РБМК составили энергетическое ядро Ленинградской, Курской, Смоленской, Чернобыльской, Игналинской атомных электростанций, построенных в конце 70-х - начале 80-х годов <...>

Реакторы оказались экономичными по стоимости вырабатываемой энергии. Достаточно простыми в управлении, разумеется, при соблюдении всех требований эксплуатационных инструкций <...> Одним словом, практика - критерий истины - говорила, что решение строить РБМК было обоснованным и правильным».

Итак, выбор первого типа реактора для гражданских атомных электростанций СССР был сделан. На базе удачного промышленного реактора конструкторским институтом Минсредмаша (НИКИЭТ) был очень быстро создан проект мощного энергетического реактора и передан в Министерство энергетики СССР (физические расчеты выполнил Институт атомной энергии им. И.В. Курчатова). Эти реакторы решили делать на неспециализированных заводах общего машиностроения и оснащать их средствами контроля, выполненными для невзрывоопасных производств. Проектирование (Генеральным проектировщиком АЭС с РБМК вначале был институт ГИК-11 Минсредмаша СССР, а потом им стал непрофильный "Гидропроект" им. С.Я. Жука), строительство и эксплуатацию АЭС поручили Министерству энергетики, не имеющему в то время соответствующего опыта и кадров. Только головной блок РБМК и достроенные потом на этой же площадке блоки Ленинградской АЭС остались в ведении Минсредмаша, но из-за режима секретности наработанный ими опыт был закрыт для персонала АЭС Минэнерго.

Действительно ли энергоблоки с реакторами РБМК были так хороши, безопасны и экономичны, как писал о них Главный конструктор Н.А. Доллежал? Здесь необходимо сделать небольшое отступление. Советский Союз строил АЭС не только на своей территории, но и в других странах. Причем сооружение станций за рубежом проходило по иным критериям, разительно отличавшимся от применяемых в СССР. Так к 1974 году в Чехословакии была построена безопасная и экономичная АЭС «А-1» с тяжеловодным реактором на естественном уране и газовым

теплоносителем. Он обладал несравненно лучшими физическими характеристиками, чем РБМК. Физик Борис Иоффе, занимавшийся разработкой этого реактора, написал в 1974 году статью, в которой сравнивал характеристики «А-1» с отечественными РБМК и ВВЭР. Но статью в печать долго не принимали по причинам, которые позднее изложил сам Б. Иоффе так [12]: «По моему мнению, любой безопасный ядерный реактор <...> в первую очередь должен быть стабилен как физическая система, то есть иметь отрицательный (и желательно достаточно большой) температурный коэффициент (и паровой коэффициент, если реактор охлаждается водой и она может вскипеть). Именно таким свойством обладают тяжеловодные реакторы на естественном или слабообогащенном уране <...> К сожалению, все попытки построить АЭС подобного типа в нашей стране или хотя бы провести серьезное сравнение их с ВВЭР и РБМК до сих пор наталкивались на глухую стену <...> монополизма. В 1974 году, после пуска АЭС А-1 в ЧССР, я написал статью, в которой дал описание параметров и результатов пуска «А-1» в Чехословакии, а в конце была небольшая главка, где сравнивались тяжеловодные реакторы на естественном уране и газовым охлаждением, с ВВЭР и РБМК по расходу урана на единицу производимой электроэнергии (не по проблеме безопасности, тогда статью уж наверняка запретили бы). Сравнение оказалось не в пользу ВВЭР и РБМК, несмотря на то, что для последних я взял проектные данные, не оправдавшиеся при эксплуатации. Комитет по атомной энергии в лице начальника отдела АЭС запретил мне публиковать статью. В официальном заключении говорилось, что статья может быть напечатана только при условии, если главка со сравнением различных реакторов будет выброшена. Все попытки преодолеть этот запрет кончались неудачей. В конце концов, мне удалось выйти на А.П. Александрова (он был тогда президентом Академии наук, директором ИАЭ и председателем Научно-технического совета при Министерстве среднего машиностроения, то есть главой атомной проблемы), который на титульном листе статьи написал: “Все, что сказано в статье, правильно, а то, что мы строим ВВЭР и РБМК, так это по совсем другим причинам”. Причины, которые имел в виду Александров, как я понимаю, состояли в том, что технологически реакторы РБМК близки к военным и для их сооружения нужна минимальная перестройка промышленности. После этой резолюции статью опубликовали целиком. До Чернобыля это была единственная в русской специальной литературе статья, где ставился под сомнение факт, что РБМК и ВВЭР - лучшие реакторы для АЭС».

Головной (самый первый) энергоблок был введен в работу на Ленинградской АЭС в декабре 1973 года, а последним в рассматриваемом периоде был пущен 4-й блок Курской АЭС (21.12.85 года).

В таблице 1 приведены обозначения конструкторской документации по реактору применительно к каждому энергоблоку. Отличия в обозначении спецификаций указывают на то, что перед пуском каждого нового блока был осуществлен пересмотр проектной документации на основе опыта наладки, пуска и эксплуатации уже работающих энергоблоков, с последующим изменением основного проекта в части подвергшихся усовершенствованию систем. Но, как мы увидим дальше, это правило выполнялось далеко не всегда, и часто новый проект в некоторых своих частях оказывался еще хуже старого.

Таблица 1

Обозначение спецификации Или перечня чертежей реактора	АЭС, № блока	Примечание
РБМ-К.С6.01 ПЧ инв. № 4.146-8198	ЛАЭС-1	
РБМ-К1.С6.01 ПЧ инв. № 4.246-2041	ЛАЭС-2	
РБМ-К2.С6.01 ПЧ инв. № 4.297-713	КАЭС-1,2 ЧАЭС-1,2	
РБМ-К5.С6.01 ПЧ инв. № 4. 306-2517	САЭС-1	
РБМ-К7.С6.01 инв. № Е4.529-3657	ЛАЭС-3,4	
РБМ-К9.С6.01 инв. № Е4. 609-018	КАЭС-3,4 ЧАЭС-3,4 САЭС - 2	Исполнение РБМ-К9.С6.01 – для нечетных блоков. Исполнение РБМ-К9. С6. 01-01 для четных блоков
РБМ-К11.С6 01 инв. № Е4.611-160384	САЭС-3,4 КАЭС-5,6 ЧАЭС-5,6	Исполнение РБМ-К11. С6.01-для нечетных блоков. Исполнение РБМ-К11. С6.01-01 для четных блоков
РБМ-К15.С6.01 инв. № Е4. 479-111183	ИгнАЭС-1,2 НКАЭС -1,2	Исполнение РБМ-К15.С6.01 для нечетных блоков. Исполнение РБМ-К15.С6.01-01 для четных блоков

Технико-экономические показатели работы АЭС с реакторами РБМК

Суммарная мощность атомных электростанций СССР к началу 1985 года составляла 25,1 ГВт. По установленной мощности станций в ядерной энергетике СССР занимал тогда третье место в мире после США (74,8 ГВт) и Франции (34,5 ГВт). К этому времени в Советском Союзе работало уже 13 АЭС с реакторами РБМК, которые имели установленную мощность 13, 5 ГВт. Производство электроэнергии на АЭС с реакторами РБМК ежегодно росло, и в 1984 году составило 89,96 млрд. кВт. За все время эксплуатации на АЭС СССР к 01.01.85 было выработано свыше 700 млрд. кВт.ч. электроэнергии, в том числе на АЭС с ВВЭР около 300 млрд. кВт.ч., а на АЭС с РБМК 411,3 млрд. кВт. ч. По производству электроэнергии на АЭС Советский Союз уступал только США и Франции [13].

Как следует из таблицы 2, энергоблоки с РБМК-1000 по достигнутым значениям КИУМ не уступали лучшим зарубежным АЭС [14,15,16], а с 1982 года даже превосходили их. Если в 1981 году среднее значение КИУМ по всем отечественным блокам составило 74, 3%, а по зарубежным - 76,7%, то в 1982 и 1983 годах оно составило: 75, 4 и 77, 3 % по энергоблокам с РБМК-1000 и 75,1% и 74,1% по зарубежным. В 1984 году среднее значение КИУМ энергоблоков с РБМК-1000, освоивших номинальную мощность, составило 82,3 % [13].

Значения КИУМ могли быть еще больше, если бы не случались аварийные остановки энергоблоков по различным причинам.

В качестве причин недовыработки, как правило, были:

- отказы в работе реакторного оборудования;
- отказы в работе турбинного оборудования (машзал);
- нарушения режимов работы технологических схем;
- отказы оборудования по вине заводов-изготовителей;
- диспетчерские разгрузки, с помощью которых вручную оптимизировалась работа энергосистем.

Ежегодная доля недовыработки электроэнергии по перечисленным выше причинам (в среднем на энергоблок) составляла 6,8 % от плана выработки. Максимальная недовыработка электроэнергии была вызвана:

- нарушениями режимов работы технологических схем (ухудшение вакуума в конденсаторах турбин в летнее время, отказы электрических устройств и автоматики, ошибочные действия персонала и т. д.), что составляло в среднем на блок 31,2 % от суммы потерь;
- отказами оборудования машзала (ремонт модулей сепараторов-пароперегревателей, дефекты в системе возбуждения турбогенераторов и т. д.), что составляло в среднем на блок 25,6 % от суммы потерь

Таблица 2
Сравнение КИУМ блоков с РБМК и лучших
энергоблоков ведущих капиталистических стран.

Страна	Название АЭС	№ блока	Мощность МВт	Коэффициент использования установленной мощности, %			
				1981	1982	1983	1984
СССР	ЛАЭС	1	1000	79,5	70,6	88,3	81,9
СССР	ЛАЭС	2	1000	64,2	89,8	84	87,4
СССР	ЛАЭС	3	1000	81,8	80,0	72,1	89,5
СССР	ЛАЭС	4	1000	63,8	83,3	85,5	74,5
СССР	КАЭС	1	1000	75,9	86,2	82,6	81,7
СССР	КАЭС	2	1000	78,6	72	70,6	77,6
СССР	КАЭС	3	1000	-	-	-	68,1
СССР	ЧАЭС	1	1000	72,1	51,8	53,7	80
СССР	ЧАЭС	2	1000	78,4	72,9	80,9	63,5
СССР	ЧАЭС	3	1000	-	72,3	77,8	82,3
СССР	ЧАЭС	4	1000	-	-	-	73,5
СССР	САЭС	1	1000	-	-	59,4	84,5
Лучшие зарубежные АЭС							
Швейцария	Gosgen		970	82	80	88	-
ФРГ	Unterweser		1300	84	85	76	-
Бельгия	Tihange	1	920	84	81	77	-
ФРГ	Biblis	A	1204	69	90	78	-
ФРГ	Biblis	B	1300	75	86	61	-
Франция	Bugey	4	957	71	68	81	-
США	Coor	2	1089	69	76	73	-
Япония	Fukushima	6	1100	82	72	58	-
Франция	Fessenheim	2	930	77	77	56	-
США	Oconee	3	911	74	36	93	-

Недовыработка электроэнергии, вызванная отказами реакторного оборудования, составляла 16, 5 % от суммы потерь. В целом по этой причине недовыработка электроэнергии была ~ в 2 раза меньше недовыработки за счет нарушений режимов работы технологических схем и ~ в 1,5 раза меньше недовыработки, вызванной отказами оборудования машинного зала. Следует отметить, что значительный вклад в долю недовыработки электроэнергии по причине отказов реакторного оборудования вносило время расхолаживания и разогрева реактора, в то время как большая часть другого оборудования могла быть

отремонтирована после его отключения на работающем энергоблоке, или при соответствующем снижении мощности энергоблок.

Глава 3

ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РБМК

Технический проект реакторной установки РБМК-1000 разрабатывался для головного блока Ленинградской АЭС институтом Главного конструктора (НИКИЭТ) и был утвержден в октябре 1967 года на Научно-техническом совете (НТС) Министерства среднего машиностроения СССР, которое являлось заказчиком.

Проект энергоблока с реактором РБМК, выполненный НИКИЭТом и Институтом атомной энергии, имел к моменту своего утверждения огромное число отступлений от существовавших с 1973-74 годов нормативных документов, требования которых являются обязательными для исполнения. Основными из этих документов были «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций при проектировании, строительстве и эксплуатации» (ОПБ-73) и «Правила ядерной безопасности атомных электростанций» (ПБЯ-04-74).

Ни для одного из последующих блоков, построенных для Минэнерго СССР, технический проект РБМК заново не разрабатывался, не рассматривался и не утверждался даже после ввода в действие новых нормативных материалов по безопасности. И в 1982 году, после принятия «Общих положений по безопасности» (ОПБ-82), проект РБМК не был приведен в соответствие с новыми требованиями. В среде разработчиков реакторов, где были представители разных конструкторских направлений, назревал скандал. Эксплуатировать РБМК с такими отклонениями от норм безопасности было нельзя. Их нужно было срочно останавливать и проводить работы по устранению конструкторских просчетов. Но состоявшийся в 1984 году Межведомственный научно-технический совет (МВНТС) по атомной энергетике принял решение отложить эту операцию на несколько лет, до наступления периода плановой реконструкции блоков [17]. Таким простым бюрократическим способом разработчикам проекта удалось переложить свою ответственность на Межведомственный совет, который разрешил и дальше эксплуатировать почти полтора десятка мощнейших атомных энергоблоков, фатально не соответствующих требованиям ядерной безопасности.

Эта практика продолжилась и после аварии на ЧАЭС. Во время расследования причин взрыва 4-блока в Правительственную комиссию и в следственную бригаду прокуратуры в большом количестве поступали справки, отчеты, акты расследований, отмечавшие серьезные отступления

от правил ядерной безопасности и конструктивных недостатках в проекте РБМК, но все они были секретными. А документы представленные советской и мировой общественности по факту аварии, отличаясь чрезмерной подробностью описания РБМК «в общем», не содержали в себе сведений о нарушениях в проекте реакторной установки.

Основные правила ядерной безопасности

Теперь настало время посмотреть, насколько безопасными были 14 энергоблоков с реакторами РБМК-1000, переданные в эксплуатацию Минэнерго СССР. Для этого возьмем реальные данные по реактору № 4 Чернобыльской АЭС и сделаем расчеты по оценке его ядерной безопасности, используя методику А.А. Ядрихинского [18].

Реакторы РБМК проектировались на основе следующих документов научного руководителя (ИАЭ им. Курчатова, он же п/я А-1758):

- «Технические условия (ТУ) на проектирование РБМК» [19];
- «Дополнение к ТУ на проектирование РБМК» [20].

На основании этих Технических условий и Дополнений к ним Главный конструктор разрабатывал проект реактора РБМК. При этом в выполненных Главным конструктором проектных документах и в официальных отчетах Научного руководителя не оказалось обоснования ядерной безопасности этих реакторов в требуемом объеме. Это могло быть связано с тем, что в действовавших с 1974 года «Правилах ядерной безопасности атомных электростанций ПБЯ-04-74» не содержалось однозначного определения ядерной безопасности. Но в более позднем документе (1982 г.), названном «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций при проектировании, сооружении и эксплуатации» (ОПБ-82), ядерная безопасность АЭС определялась уже вполне строго – как качество АЭС, исключающее возможность возникновения ядерных аварий.

Сразу отметим, что независимо от того, когда создавался проект реактора, он должен удовлетворять требованиям всех пунктов нормативных документов по безопасности, в том числе и тех, которые были разработаны и введены в действие после пуска реактора. Поэтому для всех работавших в 1986 году реакторов РБМК требования ПБЯ-04-74 и ОПБ-82 были обязательны к исполнению.

Ниже приводятся основные определения и требования по ядерной безопасности, выполнение которых будет рассматриваться дальше по тексту.

«Правила ядерной безопасности атомных электростанций (АС) ПБЯ-04-74» не содержат четкого определения ядерной безопасности АС, поэтому определение ядерной безопасности АС взято из «Общих положений обеспечения безопасности атомных станций при проектировании, сооружении и эксплуатации» (ОПБ-82).

1. Ядерная безопасность АС - качество АС, исключающее техническими средствами и организационными мероприятиями возможность возникновения ядерных аварий (п. 32 ОПБ-82).

2. Ядерная авария - авария, связанная с повреждением ТВЭЛов или с потенциально опасным облучением персонала, вызванная:

- нарушением контроля и управления цепной ядерной реакцией деления в активной зоне реактора;
- образованием критической массы при перегрузке, транспортировке и хранении ТВЭЛов;
- нарушением теплоотвода от ТВЭЛов.

Определения проектной аварии, максимальной проектной аварии (МПА), гипотетической аварии, максимальной гипотетической аварии (МГА) и последствий аварий взяты из ОПБ-82, т.к. в ПБЯ-04-74 они отсутствуют (п. п. 33, 34, 35, 36, 37).

3. Проектная авария - авария, исходное событие которой устанавливается действующей нормативно-технической документацией и для которой проектом предусматривается обеспечение безопасности АС.

4. Максимальная проектная авария (МПА) - проектная авария с наиболее тяжелым исходным событием, устанавливаемым для каждого типа реакторов.

5. Гипотетическая авария - авария, для которой проектом не предусматриваются технические меры, обеспечивающие безопасность АС.

6. Максимальная гипотетическая авария (МГА) - гипотетическая авария, приводящая к максимально возможному выбросу радиоактивных веществ в окружающую среду при расплавлении ТВЭЛов и разрушении локализирующих систем.

7. Последствия аварии - ущерб, характеризующийся радиационным воздействием на персонал, население и окружающую среду.

Остальные определения и требования производятся по Правилам ядерной безопасности ПБЯ-04-74.

8. Система управления и защиты (СУЗ) - технологическая система АЭС, представляющая собой совокупность устройств, предназначенных для:

- контроля мощности (интенсивности цепной реакции);
- управления цепной реакцией;
- аварийного гашения цепной реакции (п. 2.3).

9. Аварийная защита (АЗ) - устройство СУЗ, предназначенное для быстрого автоматического и ручного дистанционного гашения цепной реакции (п. 2.5).

10. Локальная критмасса - количество ядерного топлива в части активной зоны, в пределах которой может возникнуть неуправляемая самоподдерживающаяся цепная реакция (п. 2.10).

11. Ядерноопасный режим - отклонения от пределов и условий безопасной эксплуатации реакторной установки АЭС, не приведшие к ядерной аварии (п. 2.14).

12. Максимальный запас реактивности - реактивность, реализуемая в реакторе при удалении всех исполнительных органов СУЗ, включая растворы жидких поглотителей, для момента кампании и состояния реактора с максимальным значением эффективного коэффициента размножения - Кэф (п. 2.15).

В ядерной физике **реактивность** понимается как степень отклонения реактора от критического состояния.

Запас реактивности – это максимально возможная реактивность, которая выделяется при извлечении из реактора всех поглотителей нейтронов.

Оперативный запас реактивности - это максимально возможная реактивность, которая выделяется при извлечении из реактора всех стержней управления.

Теоретические и расчетные обоснования ядерной безопасности реактора РБМК

1. Основными параметрами, которые были положены в основу проекта реактора РБМК, являлись:

- размеры активной зоны;
- выбор параметров решетки (шаг 25 см), вида и обогащения топлива (UO_2 , обогащение 1,8%);

- выбор направления потока теплоносителя (воды) в активной зоне;
- размер полиячейки, близкий к величине локальной критической массы.

Размер полиячейки был выбран 4х4 канала (всего 16 каналов). Из них 14 каналов предназначались для топлива, а 2 канала - для системы управления и защиты (СУЗ). Из этой пары один канал СУЗ был предназначен для стержня регулирования, второй - для стержня АЗ или датчика контроля энерговыделения по высоте активной зоны. Периферийная полиячейка также состояла из 16 каналов, из них 15 были с топливом и 1 канал для СУЗ.

Общее число полиячеек в реакторе РБМК - 118.

2. Расположение, количество и состав стержней СУЗ также были заданы в «Технических условиях на проектирование РБМК» и «Дополнениях к ТУ на проектирование РБМК».
3. Максимальный запас реактивности и необходимое для ядерной безопасности количество стержней СУЗ (в том числе и стержней аварийной защиты) были определены в «Расчетно-пояснительной записке к эскизному проекту реактора РБМК» [21]. Их проектные значения приведены в таблице 3.

Таблица 3.

№ п/п	Режим перегрузок	Максимальный запас реактив. %	Кол-во стержней СУЗ (без ст. АЗ)	Количество стержней АЗ	Общее количество стержней СУЗ
1	Непрерывный	7,5	144	68	212
2	14 перегрузок за кампанию	9,9	176	68	244
3	8 перегрузок за кампанию	12,0	204	68	272

Общее количество стержней АЗ в проекте выбиралось из условия компенсации ими всего лишь трех составляющих реактивности – Доплер-эффекта, парового эффекта и еще 1-го процента реактивности, который должны компенсировать стержни по требованиям ядерной безопасности.

В «Расчетно-пояснительной записке к техническому проекту РБМК» утверждается, что при использовании топлива с обогащением 1,8 % в

режиме перегрузок во время ППР партиями по 1/14 всех ТК ($\Delta K_{\text{перегрузки}} = 2,55\%$), общее число стержней СУЗ должно быть не менее 150 [22]. А минимальное число стержней СУЗ для режима непрерывных перегрузок, определенное из условия компенсации максимально возможной реактивности, составляет всего 75-80. Эти результаты были получены институтом Научного руководителя для состояния реактора с таким суммарным запасом реактивности, в котором учитывались, почему-то, только оперативный запас разотравленного холодного реактора до перегрузки (равный 0,52 %) и эффект массовой перегрузки 1/14 всех технологических каналов (ТК), равный 2,53 %. Максимальный запас реактивности для этой конкретной ситуации составил +3,1 %.

Почему при определении необходимого количества стержней СУЗ реактора РБМК из расчета, выполненного в Институте атомной энергии им. Курчатова, выпали другие эффекты реактивности? Ответа нет до сего дня, хотя речь идет об очень значимых эффектах, которые проявляются на практике постоянно. К ним относятся такие процессы, которые увеличивают реактивность реактора и делают его менее безопасным:

- разотравление реактора от ксенона и самария (Xe и Sm);
- разогрев активной зоны до рабочих температур;
- паровой эффект;
- слив воды из контура охлаждения СУЗ (опорожнение КОСУЗ);
- перевод охлаждения графитовой кладки реактора с гелия на азот и т.д.

Не лучше обоснована ядерная безопасность и в документах Главного конструктора. В томе «РБМ-К4. Пояснительная записка» [23] им была представлена таблица с расчетными значениями эффектов реактивности РБМК (см. ниже таблицу 4).

Проектный состав и расчетная эффективность стержней СУЗ в «Пояснительной записке...» были даны по следующим группам:

89 стержней РР	- 5,33%
57 стержней АЗ	- 3,43%
12 стержней АР	- 0,64%
21 стержень УСП	- 0,82%

Всего в проекте было предусмотрено наличие 179 стержней СУЗ, имеющих суммарную эффективность равную 10,22% .

Таблица 4. Эффекты реактивности РБМК

№ п/п	Наименование	Величина эффекта %
1	Разотравление Xe и Sm	+3,58
2	Расхолаживание топлива до температуры воды	+0,41
3	Температурный коэффициент топлива	$-0,83 \times 10^{-5}$
4	Плотностной эффект, проявляется при изменении плотности теплоносителя (1 г/см ³) от 0,516 до 0,619 г/см ³ от 0,516 до 0,413 г/см ³	- 4,05 - 3,49
5	Обезвоживание реактора в горячем состоянии	+1,33
6	Расхолаживание графита до температуры воды	-1,08
7	Полное расхолаживание реактора до 20 °С	-6,92
8	Обезвоживание активной зоны реактора в холодном состоянии	+5,52

Определим достаточность поглощающей способности этого числа стержней СУЗ для надежного заглушения реакции деления в реакторе, для чего из таблицы 4 выберем такое состояние активной зоны, которое соответствует работе реактора перед выходом на мощность после ППР (горячее, разотравленное состояние реактора - пункты 1 и 7 таблицы 2.2). Суммарная реактивность, которая будет выделена при этом, составит

$$6,92\% + 3,58\% = 10,50\%.$$

Сравнение этой цифры (10,50%) с эффективностью всех стержней СУЗ (10,22%) показывает, что проектная СУЗ реакторов РБМК первых очередей (Спецификации РБМ-К.Сб.01, РБМ-К1.Сб.01, РБМ-К2.Сб.01) была неспособна (с запасом в 1%, как того требует ядерная безопасность) заглушить реактор даже в обычной рабочей, неаварийной ситуации.

Теперь проанализируем аварийную ситуацию - обезвреживание разогретого, разотравленного реактора. В этом случае стержни СУЗ (10,22%) должны будут скомпенсировать реактивность, равную (см. в таблице 4. п.1 + п.5 + п.7)

$$6,92\% + 3,58\% + 1,33\% = 11,83 \%$$

Т.е. и в этом случае реактор не мог быть заглушен и начал бы аварийно увеличивать свою мощность. Однако руководителей организации Главного конструктора (НИКИЭТа) - Н.А. Доллежалю и И.Я. Емельянова – это обстоятельство не смутило и в своей книге "Канальный ядерный энергетический реактор" они заявили: "Активная зона реактора РБМК и тепловыделяющие массы, а также система управления и защиты реактора и её исполнительные органы выполнены с учетом основных требований и положений по ядерной безопасности реактора, которая обеспечивается во всех режимах работы и состояниях реактора, а также при любых возможных аварийных ситуациях в технологическом контуре" [24].

Основные проектные ошибки в обеспечении требований ядерной безопасности

Для определения максимального запаса реактивности ΔK_{max} , который может быть реализован в реакторе, используются максимальные значения величин эффектов реактивности. Ниже приводятся проектные (расчетные) значения этих эффектов и реальные величины эффектов реактивности, измеренные на реакторах Чернобыльской АЭС.

Разотравление Xe и Sm

Величина эффекта [24] $\Delta K_{\text{Xe, Sm}} = + 3,58 \%$ или +72 ст. РР. Полное время проявления эффекта - через 72 часа после останова реактора. Реально учитываемая величина эффекта разотравления на реакторах ЧАЭС - 60 ст. РР.

Разогрев реактора до рабочих температур (от +20 °С до +270 °С)

Величина эффекта разогрева определяется как

$$\Delta K_{\text{разогрева}} = +8,5 \times 10^{-5} \times (270 - 20) = 2,13 \times 10^{-2} = 2,13 \% = +42 \text{ ст. РР} [25].$$

Время проявления эффекта - одни сутки с начала разогрева. Реально наблюдаемый эффект разогрева на ЧАЭС = +20 ст. РР.

Паровой эффект

В реакторе РБМК теплоносителем является вода под давлением, входящая снизу в трубу технологического канала с топливом и пароводяная смесь, в которую превращается эта вода проходя выше и снимая тепло от тепловыделяющей кассеты. При этом превращении воды в пароводяную смесь (содержащую на выходе из канала до 80% пара в своем объеме) коэффициент поглощения нейтронов этой смесью тоже меняется пропорционально содержанию пара в активной зоне, а это "может привести к опасной нестабильности реактора" [26].

Если содержание пара превышает определенный процент, то паровой эффект реактивности (если он имеет знак «минус») оказывается причиной возникновения автоколебаний мощности в кипящем реакторе. Если он имеет знак «плюс», то вызванное какой-либо причиной повышение нейтронного потока порождает дальнейший рост паросодержания и увеличение реактивности системы (при положительном значении парового эффекта). На языке физиков это называется "реактор пошел в разгон".

Из-за просчетов создателей РБМК в этих реакторах паровой эффект реактивности становится положительным после выгрузки дополнительных поглотителей (ДП) из начальной загрузки активной зоны и реакторы постоянно норовят "пойти в разгон", то есть становятся взрывоопасными. Этим они отличаются даже от своих зарубежных собратьев - кипящих реакторов. Так, американским специалистам после аварии в Чернобыле стоило больших трудов убедить общество в том, что хотя реактор "N" в Ханфорде (штат Вашингтон) и кипящий, но он не имеет физических причин чтобы "пойти в разгон". Одним словом, если мы имеем "нормальный" реактор, т.е. "самозатухающий", то задачей персонала будет являться только поддержание в нем процесса "горения" ядерного топлива. У РБМК характер иной, это реактор "саморазгоняющийся" и задачей обслуживающего его персонала становится контроль потенциально возможного разгона мощности.

Взрывоопасность чернобыльского (равно как и ленинградского, курского, смоленского, литовского) РБМК была экспериментально обнаружена на Ленинградской АЭС еще в 1975 году, за одиннадцать лет до катастрофы на Украине. Однако неустойчивость поля энерговыделения на

этом реакторе (и на всех позднее построенных РБМК) никого из его разработчиков не волновала. Даже после аварии, в мае - июне 1986 года академик Е. Велихов, ставший после А.П. Александрова директором ИАЭ им. Курчатова, высокопарно «просвещал» всю страну: "Правящие круги капиталистических держав постарались использовать аварию на Чернобыльской АЭС в неблагоприятных целях. Раздувая пропагандистскую шумиху вокруг "ненадежности" систем защиты на советских атомных электростанциях, а также "чрезмерной секретности", которой-де окружена их работа, эти круги пытаются нажать себе сомнительный капитал, отвлечь внимание мировой общественности от советской программы полного и всеобщего ядерного разоружения, а заодно и бросить тень на всю политику Советского Союза" [27].

Величина парового эффекта в стационарном режиме работы реактора оценивалась Научным руководителем проекта [28] как

$$a_f = \Delta K_{\text{пар.}} = +4,5 \beta_{\text{эфф}} = 4,5 \times 0,5 = 2,25 \% = 45 \text{ ст. РР.}$$

Время проявления парового эффекта – несколько десятков секунд. При аварии типа МПА паровой эффект проявляется в виде нейтронной вспышки или взрыва. Проектные данные по расчету энерговыделения в такой нейтронной вспышке отсутствуют.

Для реакторов первой очереди ЧАЭС, с обогащением топлива 1,8 % по урану-235 в результате проведения экспериментов были получены данные, указывающие на изменение знака и увеличение парового коэффициента реактивности с ростом выгорания топлива и выгрузкой ДП:

от $-0,16 \beta_{\text{эфф}}$ (при 215 ДП) до $+4,9 \beta_{\text{эфф}}$ (при 39 ДП) на блоке 1 ЧАЭС [29];
от $-0,38 \beta_{\text{эфф}}$ (при 179 ДП) до $+5,3 \beta_{\text{эфф}}$ (при 40 ДП) на блоке 2 ЧАЭС [29].

Величина парового эффекта на 4-м энергоблоке, определенная из эксперимента, проведенного отделом ядерной безопасности ЧАЭС 24.04.86 г., составила $+5,2 \beta_{\text{эфф}}$ или 52 стержня РР [30].

Полный мощностной эффект

Изменение мощности приводит к изменению температуры топлива и замедлителя (графит), изменяет величину паросодержания в теплоносителе, величину «отравления» топлива поглотителями нейтронов (ксенон и самарий) – и все это в совокупности вызывает изменение реактивности системы.

Величина полного мощностного эффекта на реакторе 4-го энергоблока ЧАЭС: $\Delta K_{\text{полн. мощн.}} = +0,6 \times 10^{-4} \times 100 = 0,6 \% = 12 \text{ ст. РР}$ [30].

Характерное время проявления эффекта – 5 часов

Опорожнение контура СУЗ

Максимальная проектная величина эффекта $\Delta K_{\text{СУЗ max}} = +50 \text{ ст. РР} = 2,5 \%$ [31].

Для наших расчетов возьмем максимальное (экспериментально полученное) значение высвобождаемой реактивности при обезвреживании КОСУЗ - +62 стержня РР.

Время проявления эффекта – несколько секунд. Имеет характер нейтронной вспышки или взрыва. Проектные данные по энерговыделению в нейтронной вспышке отсутствуют.

Переход на продувку графитовой кладки реактора с гелия на азот

При замене продувки реакторного пространства с гелия на азот в реакторе выделяется дополнительная реактивность (азот поглощает меньше нейтронов, чем гелий и менее текуч).

Величина эффекта $\Delta K_{\text{N}_2} = +11 \text{ ст. РР} = 0,55 \%$ [32].

Величина реально наблюдаемого эффекта на ЧАЭС = +10 ст. РР.

Время проявления эффекта - от 8 до 10 часов от начала продувки.

Эффект не имеет существенного значения, т. к. переход на продувку азотом может быть разрешен или запрещен административно.

Перегрузка топлива

Величина эффекта при перегрузке 1/14 части всех ТК составляет [33, 34]:

$\Delta K_{\text{перегрузки}} = +2,55 \% = 51 \text{ ст. РР}$.

При вводе в эксплуатацию машины РЗМ и переходе на режим непрерывной перегрузки эффект от одновременной массовой перегрузки каналов в 1/14 части активной зоны можно не учитывать.

Максимальный оперативный запас реактивности

Как утверждают Научный руководитель и Главный конструктор в своих отчетах [35, 36], максимальный оперативный запас реактивности для

реактора РБМК-1000 I-й очереди в установившемся режиме работы составляет

$$\Delta K_{\text{опер. I}} = 70-80 \text{ ст. РР,}$$

а для реакторов РБМК-1000 II-й очереди

$$\Delta K_{\text{опер. II}} = 110-120 \text{ ст. РР.}$$

В стационарном режиме работы реактора важна величина минимального оперативного запаса, поэтому «Типовой технологический регламент реакторов РБМК» требует наличия не менее 50 ст. РР = $\Delta K_{\text{опер. регл.}}$

Реальные оперативные запасы реактивности (ОЗР) на реакторах Чернобыльской АЭС составляли:

$$\text{I блок} = 26-31 \text{ ст. РР,}$$

$$\text{II блок} = 26-31 \text{ ст. РР,}$$

$$\text{III блок} = 30-42 \text{ ст. РР,}$$

$$\text{IV блок} = 30-42 \text{ ст. РР.}$$

На других АЭС с РБМК значения величины оперативного запаса реактивности тоже были близки к 30 стержням.

Максимальный запас реактивности

Исходя из вышеизложенного, по проекту максимальным запасом реактивности (ΔK_{max}) будет обладать разогретый реактор на мощности, в разотравленном состоянии, с запаренной активной зоной, опорожненным контуром СУЗ, с азотной продувкой графитовой кладки, после частичной перегрузки топлива, с максимальным оперативным запасом реактивности.

$$\Delta K_{\text{max}} = \Delta K_{\text{Xe, Sm}} + \Delta K_{\text{разогрева}} + \Delta K_{\text{полн. мощн.}} + \Delta K_{\text{пар}} + \Delta K_{\text{суз max}} +$$

$$+ \Delta K_{\text{перегрузки}} + \Delta K_{\text{N}_2} + \Delta K_{\text{опер. I}} = 72 + 42 + 45 + 12 + 50 + 11 + 51 + 70 = 353 \text{ ст. РР.}$$

Расчет эффективности системы управления и защиты реактора

1. Суммарная эффективность стержней СУЗ без стержней АЗ в п. 33.6 ПБЯ-04-74 определяется как величина, которая должна превышать значение максимального запаса реактивности не менее чем на 0,01:

$$\Delta K_{\text{суз без АЗ}} \geq \Delta K_{\text{max}} + 0,01$$

Подкритичность 0,01 эквивалентна 20 ст. РР, поскольку «вес» одного стержня РР в абсолютных единицах реактивности ($\Delta K/K$) равен 50×10^{-5} . Тогда нужное, по условиям ядерной безопасности, число стержней СУЗ (без стержней АЗ) должно быть равно

$$\Delta K_{\text{суз без АЗ}} \geq 353 + 20 = 373 \text{ ст. РР.}$$

2. Из требований п. 3.3.28 ПБЯ-04-74 (предотвращение образования локальных критмасс) определяем число стержней АЗ - из расчета иметь не

менее одного стержня на каждую локальную критмассу. Тогда для общего числа топливных каналов 1693 (для РБМК - I очереди), при величине локальной критмассы = 21 ТК для топлива 2% обогащения, необходимое количество стержней АЗ для реактора I-й очереди составит:

$$\text{Пст.АЗ} \geq 1693:21 = 85 \text{ ст. АЗ.}$$

3. Согласно требованиям ПБЯ, суммарное количество всех стержней СУЗ (п.п. 3.3.6; 5.14; 7.3, п. 3.3.28 ПБЯ-04-74) должно быть равно

$$\text{Пст.СУЗ} \geq 373 + 85 = 458 \text{ ст. РР.}$$

4. Кроме того, ПБЯ-04-74 (п. 3.3.4) и ОПБ-82 (п. 2.3.2) требуют наличия двух независимых систем, способных отдельно одна от другой заглушить реактор из любого состояния, т. е. общее число стержней СУЗ должно быть равно удвоенному числу стержней по п. 4.3:

$$\text{Пст.СУЗ общее} = 2 \times 458 = 916 \text{ ст. РР.}$$

Реальное количество стержней СУЗ на реакторах РБМК I-й очереди ЧАЭС равно 179, а на реакторах II-й очереди – 211.

Устойчивость энерговыделения по радиусу реактора

Ядерный реактор является динамической системой с обратными связями. В зависимости от характера обратных связей стационарное состояние ядерного реактора может быть устойчивым или неустойчивым по отношению к возмущениям. Обратными связями в реакторе являются эффекты реактивности, описанные выше.

Реактор неустойчив, если после возмущения он может перейти в другое состояние, которое будет существенно отличаться от начального (например, заглохнет).

Если какой-то коэффициент реактивности (положительный или отрицательный) является большим по величине и имеет запаздывание, то реактор может быть неустойчив. Наиболее вероятна такая неустойчивость, при которой мощность постепенно отклоняется от своего стационарного уровня, в то время как распределение плотности энерговыделения в реакторе сохраняет свою форму - это так называемая неустойчивость основной гармоника.

В достаточно большом реакторе (в котором его части слабо связаны между собой) возможна неустойчивость высоких гармоник, при которых форма распределения плотности энерговыделения по радиусу реактора отклоняется от формы, которая была у него в стационарном состоянии.

Неравномерность распределения мощности по объему реактора определяется, в основном, наличием большого количества локальных критмасс. Как показали многочисленные критические эксперименты, проведенные во время формирования начальной загрузки нового реактора

РБМК, реактор может выйти на мощность при загрузке в него всего двадцати одной свежей тепловыделяющей сборки. Это значит, что 21 ТВС образует критмассу в условиях холодного разотравленного реактора. А при полной загрузке (1693 ТВС) в таком реакторе образуется уже минимум

$$1693:21=80 \text{ критмасс.}$$

Число минимальных критмасс не является стабильной величиной. Их число уменьшается с выгоранием топлива, но при проявлениях «плюсовых» эффектов реактивности возрастает, как это будет показано ниже.

Неустойчивость поля энерговыделения может сделать реактор неуправляемым, что фактически и было на всех РБМК после выгрузки из него дополнительных поглотителей. Проблема управляемости полей энерговыделения была решена только после перехода на загрузку реактора топливом с обогащением 2% (вместо 1,8%) и внедрения локальных систем регулирования ЛАР.

Перекосы мощности по высоте реактора

В начале эксплуатации реактора распределение делящегося изотопа (урана-235) в топливной сборке является равномерным. Поэтому распределение плотности нейтронного потока по высоте реактора имеет конфигурацию близкую к косинусоидальному, с максимумом плотности нейтронного потока, расположенном на половине высоты активной зоны. Вполне естественно, что в зоне максимума потока нейтронов ядерное топливо выгорает быстрее, поэтому со временем форма распределения плотности потока нейтронов по высоте реактора изменяется.

Кроме неравномерного выгорания топлива, на форму поля влияют – регулирование стержнями СУЗ, распределение концентраций отравителей (ксенон и самарий), распределение поля температур по высоте реактора.

При рассмотрении реальных распределений мощности по высоте реактора совершенно четко просматривается их трехзонность по высоте:

- пик мощности по высоте в середине реактора,
- пик мощности в нижней трети реактора,
- пик мощности в верхней трети реактора,
- два пика мощности (в верхней и нижней трети) с провалом посередине.

Другими словами, реактор РБМК можно рассматривать как три наложенных друг на друга плоских реактора, высота активной зоны

каждого из которых равна $7\text{м}:3 = 2,33\text{м}$ (здесь 7 метров - высота активной зоны РБМК). В этом случае количество локальных критмасс утраивается (и в этом нет особой ошибки, как будет показано ниже):

$$85 \times 3 = 255 \text{ лок. критмасс.}$$

По расчетам ВНИИАЭС, опубликованным в отчете «Анализ причин аварии на Чернобыльской АЭС путем математического моделирования физических процессов» (инв. № 864, Москва, 1987 г.), критическая высота активной зоны РБМК-1000 для различных состояний активной зоны может быть равна от 0,7 до 2,0 м. А по данным ИАЭ им. Курчатова [Отчет инв. № 33/134280, 1980 г.], полученным на основании критических экспериментов, минимальная критмасса в РБМК составляет примерно 0,5 процента загрузки реактора (29 ТК высотой 1,75 м или 8 ТВС), что составляет по весу всего 0,9 тонны двуокиси урана (при общем весе загрузки в 180 тонн мы имеем около 200 критмасс).

Для осуществления регулирования энерговыделения в РБМК, реально состоящего из множества локальных критмасс, реактор должен быть оснащен большим количеством стержней регулирования и разветвленной системой контроля энергораспределения по высоте и радиусу реактора. На практике это требование не было реализовано разработчиками реактора.

Анализ проектной системы управления и защиты

Не вдаваясь в детали математических выкладок [18], сразу приведем в таблице №5 несколько основных результатов, полученных с учетом фактических эффектов реактивности (выраженных в стержнях СУЗ), наблюдаемых до аварии на реакторах Чернобыльской АЭС.

Полный учет проявления эффектов реактивности необходим по требованиям Правил ядерной безопасности. Только такой подход дает нам расчетное количество стержней, необходимое для гарантированного заглушения реактора в любых режимах эксплуатации (см. жирно выделенные цифры в графах «г» и «д»).

Для сравнения, рядом представлены цифры стержней СУЗ, реально установленных в РБМК по решению Главного конструктора (выделены курсивом в графах «е» и «ж»).

Из таблицы следует только один вывод: проектная СУЗ РБМК не могла обеспечить ядерной безопасности этих реакторов.

Таблица 5

Величина эффектов реактивности, проектное количество ст. СУЗ, и необходимая эффективность СУЗ по правилам ПБЯ.

№	Эффекты реактивности	Максимальная величина эффекта		Величина эффектов на ЧАЭС, которые должны компенсироваться СУЗ ст. РР	Проектные (реально установленные) значения для системы управления и защиты реакторной установки (СУЗ РУ)	
		%	Стержни РР		I очередь	II очередь
а	б	в	г	д	е	ж
1.	Разотравление Xe и Sm	3,58	72	60		
2.	Разогрев активной зоны в диапазоне (20-270 °С)	2,13	42	20		
3.	Полный мощностной эффект	1,30	-	12		
4.	Паровой эффект	2,25	45	52		
5.	Опорожнение КО СУЗ	2,5	50	62		
6.	Замена газа в РП (гелия на азот)	0,55	11	10		
7.	Перегрузка топлива (1/14 всех ТК)	2,55	51	-		
8.	Макс. оперативный запас реактивности	4,0	80	42		
9.	Максимальный запас реактивности (ПБЯ-04-74 п. 2.15)	17,65	353	258		
10.	Подкритичность РБМК (ПБЯ-04-74 п. 3.3.6)	1,0	20	20		
11.	Сумм. эффективность органов СУЗ (без АЗ) п. 3.3.6, 5.14	18,65	373	278	<i>158</i>	<i>187</i>
12.	Эффект, и кол-во ст. АЗ (ПБЯ-04-74 п. 3.3.28)	4,25	85	85	<i>21</i>	<i>24</i>
13.	Суммарная эффективность органов СУЗ (ПБЯ-04-74, Паспорт реактора)	22,9	458	363	<i>179</i>	<i>211</i>
14.	Требования ПБЯ-04-74 п.3.3.4 и ОПБ-82 п.2.3.2 - две независимые системы СУЗ	45,8	916	726		

Глава 4

НЕСООТВЕТСТВИЕ СОСТОЯНИЯ БЛОКА 4 ЧАЭС ПРАВИЛАМ И НОРМАМ БЕЗОПАСНОСТИ

Напомним даты выхода документов, положенных в основу проекта реактора РБМК:

- 1965 г. - «Технические условия на проектирование РБМК»,
отчет п/я А-1758, инв. № 8107.
- 1965 г. - «Дополнение к ТУ на проектирование РБМК»,
отчет п/я А-1758, инв. № 8798.
- 1965 г. - «Расчетно-пояснительная записка к эскизному
проекту реактора РБМК», п/я А-1758, инв. № М-8474.
- 1966 г. - «Расчетно-пояснительная записка к техническому проекту
РБМК», п/я А-1758, инв. № М-9599.
- 1972 г. - «РБМ-К4. Пояснительная записка», п/я А-7291, инв. № П-18504.

Позднее вышли нормативные документы по безопасности, в соответствии с требованиями которых разработчики должны были пересмотреть все проектные документы по АЭС с РБМК:

- 1973 г. - «Общие положения обеспечения безопасности атомных
электростанций при проектировании, строительстве и
эксплуатации» (ОПБ-73) [37].
- 1974 г. - «Правила ядерной безопасности» (ПБЯ-04-74) [38].

Практически одновременно вышли документы проектировщиков:

- 1973 г. - П/я №7291, «Техническое обоснование безопасности реакторной
установки РБМК-4», инв. № Е4.306-387 и инв. № Е4.306-440.
- 1974 г. - Главатомэнерго МЭ СССР, «Техническое решение
Главатомэнерго и организации п/я В-2250 по системе
обеспечения безопасности АЭС с реакторами РБМК-1000,
проектируемых Минэнерго СССР, от 19 июля 1974 года.
- 1974 г. - Гидропроект им. Жука, «Курская, Чернобыльская АЭС, 2 очередь,
Технический проект», инв. № 174.

Еще позднее были разработаны документы по обоснованию безопасности АЭС с РБМК:

1976 г. - Гидропроект им. Жука, Техническое обоснование безопасности, Смоленская АЭС - 1 очередь; Курская АЭС - 2 очередь; Чернобыльская АЭС - 2 очередь, инв. № 176.

Но ни для одного из блоков, построенных для Минэнерго СССР после головного (1-й блок ЛАЭС), технический проект РБМК не пересматривался и не переутверждался даже после ввода в действие новых нормативных материалов по безопасности в 1982 году (ОПБ-82). Поэтому уверенно можно заявлять о том, что в серийное изготовление были сознательно переданы реакторы с недостаточным уровнем безопасности.

Массовое строительство энергоблоков с РБМК началось без создания необходимой научной и экспериментальной базы, поэтому действующие АЭС превратились в полигоны для проведения экспериментов, проверки разработчиками новых технических решений. В связи с отсутствием специализированной проектной базы к проектированию атомных электростанций стали привлекать организации из других направлений энергетики. В частности, проектирование второй очереди ЧАЭС выполнял институт Гидропроект, который не имел соответствующего специального опыта, поскольку занимался гидроэлектростанциями.

Перечень отступлений от требований правил ядерной безопасности

В этом разделе приводятся только те проектные отступления от вышеупомянутых нормативных документов по безопасности, которые оказались существенными при возникновении и развитии аварии на 4-м энергоблоке ЧАЭС 26 апреля 1986 года (всего в проекте нарушены требования 32-х пунктов ПБЯ-04-74 и ОПБ-82 [5]).

Для удобства представления результатов анализа отступлений вначале приводится содержание пункта правил, требования которого не было учтено при разработке проекта РБМК, а затем излагается суть допущенных проектных нарушений правил безопасности.

Основой для приводимого ниже анализа отступлений послужил Доклад Комиссии Госпроматомнадзора СССР (Москва, 1991 г.), в работе над которым автор принимал активное участие.

1. Пункт 3.1.6 ПБЯ-04-74

"В техническом проекте АЭС проектные материалы по обеспечению ядерной безопасности должны входить отдельным разделом в техническое обоснование безопасности сооружения и эксплуатации атомной электростанции.

Примечание: *В этом же разделе указываются все отступления от требований Правил. Отступления должны быть согласованы с Госатомнадзором СССР на стадии технического проектирования".*

Технический проект второй очереди Чернобыльской АЭС в составе блоков 3 и 4, разработанный Генеральным проектировщиком - институтом "Гидропроект" в 1974 г. [39], содержал раздел "Техническое обоснование безопасности ЧАЭС", который был согласован с Научным руководителем (ИАЭ им. И.В. Курчатова) и Главным конструктором (НИКИЭТ). В свою очередь, Техническое обоснование безопасности АЭС [40] было составлено с учетом "Технического обоснования безопасности реакторной установки" [41], разработанного НИКИЭТ и технического решения Главатомаэнерго Минэнерго СССР [42].

Во всех вышеуказанных проектных материалах отсутствовал перечень отступлений проектов АЭС и реакторной установки от требований Правил ядерной безопасности, и не было приведено обоснование допустимости этих отступлений. Наличие имеющихся отступлений с Госатомнадзором СССР не согласовывали, а сам надзорный орган никакой инициативы не проявил. Может быть, он не знал о них? Знал! Но поскольку эти отступления не были официально сформулированы и отправлены ему по почте, то формально их как бы и не существовало. И только «Техническое обоснование безопасности АЭС» [40] было согласовано с Управлением по надзору в атомной энергетике Госгортехнадзора СССР (письмо от 05.03.75 № 24-11/73), Госатомнадзором СССР (письмо от 18.05.75 № Н18 дсп) и Государственным санитарным надзором СССР (письмо от 20.01.75 №32-57 дсп).

Но поскольку «Техническое обоснование безопасности АЭС» не содержало перечня отступлений от норм и правил, и мер по компенсации этих отступлений, то и разработанная на его основе эксплуатационная документация, которой руководствовался в своих действиях персонал, не была адекватной фактическим характеристикам реактора. Таким образом, требования п. 3.1.6 ПБЯ-04-74 разработчиками проекта ЧАЭС и реакторной установки не были выполнены.

Примечание: До 1984 года Госатомнадзор СССР являлся одним из структурных подразделений Министерства среднего машиностроения СССР.

2. Пункт 3.2.2 ПБЯ-04-74

"При проектировании реактора следует стремиться к тому, чтобы полный мощностной коэффициент реактивности не был положительным при любых режимах работы АЭС. Если полный мощностной коэффициент реактивности в каких-либо эксплуатационных условиях положителен, в проекте должна быть обеспечена и особо доказана ядерная безопасность реактора при работе в стационарных, переходных и аварийных режимах".

Основной составляющей полного мощностного коэффициента реактивности в реакторах типа РБМК является так называемый "паровой эффект реактивности" (a_f), численно отражающий изменение реактивности реактора в ответ на изменение паросодержания в активной зоне. В проекте РБМК-1000 изначально предусматривалось, что при выбранном уран-графитовом соотношении величина парового эффекта реактивности будет иметь знак «минус» и значение на уровне -1β [24]. Но практика показала иное - при выгорании топлива и выгрузке из активной зоны дополнительных поглотителей (ДП) паровой эффект реактивности менял свой знак на «плюс» и его величина достигала значений $+6\beta_{эфф}$. Это было следствием проектной ошибки при выборе такого уран-графитового соотношения, которое гарантировало большую величину выгорания топлива и достижение высокой экономичности АЭС.

Экспериментальные определения парового a_f и полного мощностного коэффициента реактивности a_N на АЭС проводились регулярно, по специально разработанным методикам, с 1973 года (с момента пуска 1 блока Ленинградской АЭС).

Для реакторов с обогащением топлива 1,8 % по урану-235 в этих экспериментах были получены данные, указывающие на изменение знака и увеличение парового коэффициента реактивности с ростом выгорания топлива и выгрузкой ДП:

от $-0.22 \beta_{эфф}$ (при 211 ДП) до $+5,1 \beta_{эфф}$ (при 32 ДП) на блоке 1 ЛАЭС [43];

Значения парового эффекта реактивности, полученные отделом ядерной безопасности ЧАЭС в результате замеров на 4-м блоке, даны ниже в таблице.

Таблица 6
Эффекты и коэффициенты реактивности реактора энергоблока № 4 ЧАЭС

Дата замера	Среднее выгорание в реакторе МВтсут/ТВС	N_p МВт	Кол-во ТВС 2%	Кол-во ДП	Кол-во H_2O	Кол-во СП	ОЗР ст. СУЗ	$a_f \beta_{эфф}$	$a_N \cdot 10^{-4} \beta_{эфф}/\text{МВт}$	τ_{01} мин	Примечание
27.01.1984	35	2100	1386	234	41	231	19,3	-1,25	-8,8	>200	[44]
06.06.1984	244	3200	1446	189	26	-	35,3	-0,97	-2,7	>120	[45]
09.10.1984	507	3200	1465	144	52	-	32,7	-0,1	-2,1	>90	[46]
07.06.1985	867	3200	1536	74	51	-	30,2	+1,3	-1,4	28,0	[47]
24.04.1986	1349	3200	1659	1	1	-	30,1	+5,2	+0,6	5,9	[30]

Кроме того, в экспериментах было замечено, что одновременно с увеличением значения a_f происходило уменьшение значений такого важного параметра, как период развития первой азимутальной гармоники τ_{01} , характеризующего стабильность поля энерговыделения в реакторе и возможность эффективного управления реактором стержнями управления. При значении a_f близком к $+5 \beta_{эфф}$ период τ_{01} уменьшался до 3 минут, что делало поле энерговыделения в реакторе настолько неустойчивым, что старший инженер управления реактором (СИУР) не мог отойти от пульта даже на полминуты. Автоматический регулятор поддержания заданного уровня мощности тоже работал на износ. Частота его срабатываний достигала 430-440 включений в час и муфты сервоприводов то и дело выходили из строя. Проблема регулирования поля энерговыделения оказалась очень актуальной, т.к. нестабильность его распределения приводила к превышению мощности в отдельных тепловыделяющих сборках и к их разгерметизации. Оперативными мерами СИУР эту проблему решить не мог, поскольку интенсивность его труда была уже запредельной (на 1-м блоке ЧАЭС в 1978-79 годах за 8-ми часовую смену СИУР был вынужден обращаться к стержням управления до 3500 раз).

С целью решения этой задачи проектировщиками было принято решение о переводе всех РБМК на топливо с 2% обогащением по U-235 и оснащению реакторов системой ЛАР (локальный автоматический регулятор). Но реальное внедрение в работу системы ЛАР состоялось только в 1983-84 годах.

Начальная загрузка реакторов АЭС второго поколения с РБМК-1000 (3 и 4 блоки ЛАЭС, КАЭС, ЧАЭС, 1 и 2 блоки САЭС) формировалась уже целиком из топливных сборок с обогащением 2% по U-235. Однако и с этим топливом, по мере роста выгорания до значений 1100-1200 МВтсут/ТВС и при регламентном оперативном запасе реактивности в 26-30 стержней РР, величина парового коэффициента реактивности a_f постепенно возрастала и становилась близкой к $+5 \beta_{эфф}$.

Измерения a_N , быстрого мощностного коэффициента реактивности, характеризующего изменение реактивности реактора в ответ на изменения мощности показали, что при увеличении парового эффекта a_f до $+5 \beta_{эфф}$, a_N тоже менял свой знак и увеличивался от минус $4 \times 10^{-4} \beta_{эфф}/\text{МВт (тепл.)}$ до $+0,6 \times 10^{-4} \beta_{эфф}/\text{МВт (тепл.)}$.

Примечание – приведенные значения a_f и a_N были получены во время экспериментов на мощности реактора от 50% до 65% $N_{ном}$ [48].

В связи с отсутствием проектных и экспериментальных данных по эффектам и коэффициентам реактивности для мощности менее 50% $N_{ном}$, можно отметить, что до аварии 26 апреля 1986 года разработчики реактора

не осознавали какой-либо особой опасности при работе реактора на малых уровнях мощности, и не вводили для этих режимов никаких ограничений.

Для анализа протекания максимальной проектной аварии (МПА), в качестве которой в проекте рассматривался разрыв напорного коллектора контура многократной принудительной циркуляции (КМПЦ) с осушением половины активной зоны, Научным руководителем и Главным конструктором была определена (по расчетным программам) зависимость реактивности реактора от плотности теплоносителя в активной зоне. Результаты расчетов показали, что при обезвоживании активной зоны (снижении плотности теплоносителя) вначале в реактор вводится положительная реактивность (до $+2 \beta_{эфф}$), а затем, по мере приближения к полному запаиванию каналов (или обезвоживанию активной зоны), вводимая реактивность уменьшается и становится отрицательной. Вследствие этого якобы происходит самоглушение реактора (даже при отсутствии воздействия исполнительных органов СУЗ на реактивность) [41]. Не будучи проверены на практике, эти расчеты, тем не менее, послужили основанием не рассматривать далее проблемы глушения реактора при течах теплоносителя. Но в реальной действительности, согласно позднее полученным данным из экспериментов на работающих реакторах, при замене воды в активной зоне на пар выделяется положительная реактивность величиной до $+5\beta_{эфф}$ [48], что приводит не к "самоглушению" реактора, а к вводу большой положительной реактивности и «разгону» мощности реактора.

В целом надо отметить, что в материалах проекта РБМК-1000 вообще отсутствует обоснование безопасной величины парового эффекта реактивности, поэтому энергоблоки эксплуатировались с такими значениями a_f , которые совершенно не соответствовали проектным данным.

Выше уже отмечалось, что величина a_f в значительной степени зависит от состава загрузки активной зоны реактора, который в свою очередь определялся принятой на конкретной АЭС методикой расчета и проведения перегрузок топлива. Эти методики также не были обоснованы в проекте.

Выявленным в результате экспериментов фактам значительных по величине положительных эффектов и коэффициентов реактивности ни разработчики, ни Госатомнадзор своевременно не дали объективной оценки, вследствие чего поведение реакторов РБМК в аварийных ситуациях и режимах оставалось неизвестным.

Все вышеизложенное позволяет констатировать, что конструкция реактора, а также ядерно-физические и теплогидравлические характеристики активной зоны предопределили наличие опасных по

величине положительных значений парового эффекта и мощностного коэффициента реактивности. И при этом не была "обеспечена и особо доказана ядерная безопасность" как для работы на номинальном уровне, так и для промежуточных уровней мощности (от минимально-контролируемой, до номинальной). Не было сделано это и для аварийных режимов.

Таким образом, реактор РБМК-1000, из-за ошибочно выбранных его разработчиками физических и конструктивных параметров активной зоны, представлял собой трудно управляемую, динамически неустойчивую систему.

На основании вышеизложенного можно утверждать, что проект реактора РБМК-1000 содержал, в части конструкций и характеристик активной зоны, опасные отступления от требований пунктов 3.2.2 ПБЯ-04-74 и 2.2.3 ОПБ-73.

3. Пункт 3.1.8 ПБЯ-04-74

"Система сигнализации реакторной установки должна выдавать следующие сигналы: аварийные (световые и звуковые, включая сирену аварийного оповещения) при достижении параметрами уставок срабатывания аварийной защиты (АЗ) и аварийных отклонениях технологического режима; предупредительные (световые и звуковые) - при приближении параметров к уставкам срабатывания АЗ, повышении излучения выше установленных пределов, нарушении нормального функционирования оборудования".

После аварии на 4-м блоке ЧАЭС (1986 г.), в информации [49] и докладе [50], представленных Государственным Комитетом СССР по использованию атомной энергии в МАГАТЭ, главной ошибкой персонала была названа работа с оперативным запасом реактивности (ОЗР) ниже установленного предела.

Однако проектные материалы и научно-исследовательские работы, выполненные в обоснование проекта, не предусматривали ОЗР в качестве основного параметра, по которому должна обеспечиваться сигнализация и аварийная защита (при достижении им предельных значений). Только после аварии была предусмотрена разработка устройства регистрации ОЗР с записывающим прибором на блочном щите управления, и выдача аварийного сигнала на останов реактора при достижении ОЗР аварийной уставки [51].

По ряду других критических параметров, например, по линейной нагрузке на ТВЭЛ, проектом вообще не был предусмотрен контроль, и тем более защита. Поэтому уверенно можно говорить о том, что даже для

важнейших параметров, нарушение которых 26 апреля 1986 г. разработчики реактора считали решающими для возникновения аварии, проектом не были предусмотрены предупредительные и аварийные сигналы (и аварийная защита), что является нарушением требований пункта 3.1.8 ПБЯ-04-74.

4. Пункт 3.3.1 ПБЯ-04-74

"Система управления и защиты должна обеспечивать надежный контроль мощности (интенсивности цепной реакции), управление и быстрое гашение цепной реакции, а также поддержание реактора в подкритическом состоянии".

Система аварийной защиты РБМК рассчитывалась на компенсацию следующих эффектов реактивности [52]:

- обездвиживание технологических каналов в холодном состоянии реактора;
- схлопывание пара в активной зоне при охлаждении ТВЭЛ до температуры 265°C;
- возможное «зависание» части стержней аварийной защиты (АЗ).

Почему этот набор эффектов реактивности разработчики реактора посчитали достаточным при расчете необходимой эффективности аварийной защиты, объяснить почти невозможно. Он не охватывал множества других эффектов реактивности, известных уже на ранних стадиях создания реактора. Например, конструкторы не учли, что при выгорании топлива в реакторе мощностной и паровой коэффициенты реактивности меняют свой знак с отрицательного на положительный и достигают опасных для эксплуатации значений. Не учли и того, что конструкция стержней СУЗ изначально предопределяла ввод положительной реактивности при их движении в активную зону из крайнего верхнего положения. А низкие скоростные характеристики аварийной защиты (время полного погружения стержней в активную зону из верхнего положения 18 с) вообще делали защитную функцию СУЗ малоэффективной. Все вышеперечисленные недостатки привели к тому, что для ряда режимов работы реактора аварийная защита напрочь теряла свою функцию и сама инициировала разгон мощности реактора. Поэтому имеются все основания считать, что разработчики реактора своевременно не оценили эффективность аварийной защиты во всех возможных эксплуатационных ситуациях. И только после взрыва на 4-м блоке Главный конструктор в своей работе [53], посвященной анализу аварии на ЧАЭС, показал, что функция аварийной защиты полностью исчезает при

ОЗР равном 7 стержням РР. В этом случае в течение первых 8 секунд (после срабатывания защиты АЗ-5) сброс стержней СУЗ приводит к внесению положительной реактивности (т. е. цепная реакция разгоняется, а не гасится).

Кроме того, разработчиками было допущено немало оплошностей в проекте систем контроля мощности (интенсивности цепной реакции) реактора. Контроль осуществлялся двумя системами - системой физического контроля распределения энерговыделения (СФКРЭ, датчики которой расположены внутри зоны), и системой управления и защиты, датчики которой расположены как в баке боковой биологической защиты, так и внутри активной зоны. Эти системы дополняют друг друга, но каждая из них обладает индивидуальными недостатками, в наибольшей степени проявлявшимися на малой мощности. Это связано с тем, что СФКРЭ обеспечивает **контроль относительного и абсолютного распределения энерговыделения** в диапазоне 10-120 % номинальной мощности реактора **и контроль его мощности** в диапазоне 5-120 % номинальной мощности. А система локального автоматического регулирования и локальной автоматической защиты (ЛАР-ЛАЗ), тоже действовавшая по сигналам внутризонных датчиков (импульсных камер - ИК), осуществляла свои функции по регулированию реактора начиная с мощности более 10% $N_{ном}$. Эти два обстоятельства позволяют утверждать, что в диапазоне мощностей от 0 до 5% $N_{ном}$ мощность реактора, и её распределение в объеме активной зоны практически не контролировались.

Контроль энерговыделения в таком большом реакторе (диаметр активной зоны 11,8 м, высота - 7,0 м) только на основе боковых импульсных камер (ИК), находящихся за пределами активной зоны реактора, является крайне неэффективным. На малой мощности боковые ИК "не чувствуют" центральные части активной зоны реактора и того, как распределено поле энерговыделения по высоте активной зоны. Это связано с тем, что ИК были расположены вне активной зоны в средней по высоте точке и не чувствовали энерговыделение в верхней и нижней частях реактора.

Таким образом, оператор реактора на малых уровнях мощности полагался в своих действиях больше на опыт и интуицию, чем на показания приборов контроля. Такой режим управления реактором неприемлем даже при пуске разотравленного реактора, когда управление полем его энерговыделения ведется в соответствии с предварительным расчетом. А при останове неравномерно отравленного реактора такой режим «интуитивного» управления приводит к риску получения критически высоких неравномерностей энерговыделения как по высоте,

так и по радиусу активной зоны. Это обстоятельство не учитывалось до аварии на ЧАЭС, и по нему разработчики не ввели никаких ограничений.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что система управления и защиты РБМК-1000 не отвечала требованиям пункта 3.3.1 ПБЯ-04-74.

5. Пункт 3.3.5 ПБЯ-04-74

"По крайней мере одна из предусмотренных систем воздействия на реактивность должна быть способна привести реактор в подкритическое состояние и поддерживать его в этом состоянии при любых нормальных и аварийных условиях и при условии несрабатывания одного наиболее эффективного органа воздействия на реактивность".

Как показано выше в Таблице 2.4, просчеты разработчиков реактора в выборе эффектов реактивности, учет которых был необходим при проектировании СУЗ, изначально предопределили невыполнение требований пункта 3.3.5 ПБЯ-04-74.

6. Пункт 3.3.21 ПБЯ-04-74

"В СУЗ должна быть предусмотрена быстродействующая аварийная защита (АЗ первого рода), обеспечивающая автоматический останов реактора при возникновении аварийной ситуации. Сигналы и уставки срабатывания аварийной защиты должны быть обоснованы в проекте".

В проекте реактора РБМК-1000 полностью отсутствует обоснование необходимого быстродействия аварийной защиты. Время ввода всех стержней СУЗ в активную зону (18 секунд) было одинаковым для всех стержней. Разбивка их на функциональные группы АЗ и РР (аварийной защиты и ручного регулирования) была абсолютно условной (с точки зрения быстродействия). В процессе эксплуатации реактора можно было без каких-либо технических и организационных помех перевести стержень из группы АЗ в группу РР, и наоборот.

Примечание: Только после аварии на ЧАЭС была разработана и внедрена быстродействующая аварийная защита (БАЗ), с временем полного погружения стержней в активную зону равным 2,5 секунды.

Вышеизложенного достаточно, чтобы считать - требования пункта 3.3.21 ПБЯ-04-74 в проекте не выполнены.

7. Пункт 3.3.26 ПБЯ-04-74

"Аварийная защита реактора должна обеспечивать автоматическое, быстрое и надежное гашение цепной реакции в следующих случаях:

- при достижении аварийной уставки по мощности;*
- при достижении аварийной уставки по скорости нарастания мощности (или реактивности);*
- при исчезновении напряжения на шинах электропитания СУЗ;*
- при неисправности или нерабочем состоянии любых двух из трех каналов защиты по уровню или скорости нарастания мощности;*
- при появлении аварийных технологических сигналов, требующих останова реактора;*
- при нажатии кнопок аварийной защиты".*

Выше было показано, что СУЗ реактора РБМК, включая систему АЗ, была неспособна удовлетворить требованиям этого пункта Правил, а перечень аварийных технологических сигналов не был полным и не обеспечивал защиту реактора при достижении параметрами опасных значений (например, по оперативному запасу реактивности, по низкому уровню мощности и т. д.).

Следует также отметить, что сброс стержней СУЗ из верхнего положения (при срабатывании аварийной защиты), в зависимости от величины ОЗР, распределения поля энерговыделения и режима работы реактора мог привести (из-за конструктивных недостатков стержней СУЗ) не к заглушению, а к вводу положительной реактивности и разгону реактора [30, 53].

Не предусмотренное в проекте изменение характеристик активной зоны и недостаточная скорость и эффективность СУЗ приводили к тому, что возрастание мощности реактора при срабатывании АЗ-5 бывало настолько значительным (в определенных условиях), что при достижении мощностью аварийных уставок АЗМ и АЗС ядерная реакция уже не могла быть прекращена без значительного повреждения твэлов.

В соответствии с проектом, реакторное пространство не имело защиты от разрывов труб технологических каналов (ТК). При одновременном разрыве труб двух и более каналов мог произойти "отрыв" верхней плиты реактора (схемы "Е") и последующий выход из строя всей системы ввода стержней СУЗ в активную зону (так и было 26.04.86 на блоке №4 ЧАЭС). При этом событии может произойти выброс стержней СУЗ из активной зоны, что приведет к вводу положительной реактивности и взрывному разгону мощности реактора.

На основании вышеизложенного можно утверждать, что проект СУЗ РБМК-1000 не соответствовал требованиям пункта 3.3.26 ПБЯ-04-74.

8. Пункт 3.3.28 ПБЯ-04-74

"Количество, расположение, эффективность и скорость введения исполнительных органов АЗ должны быть определены и обоснованы в проекте реактора, где должно быть показано, что при любых аварийных режимах исполнительные органы АЗ, (даже) без одного наиболее эффективного органа обеспечивают:

- *скорость аварийного снижения мощности реактора, достаточную для предотвращения возможного повреждения твэлов сверх допустимых пределов;*

- *приведение реактора в подкритическое состояние и поддержание его в этом состоянии с учетом возможного увеличения реактивности в течение времени, достаточного для введения других более медленных органов СУЗ;*

- *предотвращение образования локальных критмасс".*

В проекте СУЗ реактора РБМК-1000 количество, эффективность и скорость введения исполнительных органов АЗ были выбраны и обоснованы без учета экспериментально подтвержденных (или хотя бы математически исследованных) эффектов реактивности, которые могли сыграть (а в аварии 1986 года на 4 блоке ЧАЭС действительно сыграли) катастрофическую роль.

Представляет интерес эволюция проекта СУЗ в части касающейся определения количества стержней управления и их эффективности.

Так, в эскизном проекте РБМК [54], разработанном в 1965 г., предусматривалось иметь 212 стержней управления и защиты при обогащении топлива 2% по ^{235}U , в то время как в техническом проекте было принято уже только 179 стержней СУЗ (при обогащении топлива 1,8% по ^{235}U).

Эскизным проектом предусматривались стержни СУЗ с поглотителем и вытеснителем длиной 7 м (т. е. перекрывавшие активную зону по всей её высоте), из них 68 стержней входило в группу АЗ. Однако в техническом проекте у 146 стержней длину сборки, которая поглощает нейтроны, укоротили до 6 м, у 12-ти стержней - до 5 м, и у 21 стержня - до 3 м. Общее количество стержней аварийной защиты было уменьшено с 68 до 20 (с длиной поглотителя 6 м). А в рабочем проекте вообще реализовали всего 179 стержней СУЗ с длиной поглотителя 5 м у всех стержней (кроме 21 стержня УСП с длиной поглотителя 3,5 м). Количество стержней АЗ стало равно 21 для первых и 24 для вторых очередей РБМК.

Для вторых очередей общее количество стержней СУЗ было увеличено до 211 без изменения конструкции.

Таким образом, в результате непонятной и длительной эволюции была выбрана такая конструкция стержней СУЗ, при которой органы воздействия на реактивность не предотвращали образования локальных критмасс, поскольку в силу своей конструкции не могли перекрыть своей поглощающей нейтроны частью всю высоту активной зоны реактора. И это при том, что критическая высота активной зоны РБМК-1000 может составлять от 0,7 до 2,0 м для различных состояний реактора (по данным отчета ВНИИАЭС [55]).

Проект не учитывал, что поглощающая способность графитового вытеснителя воды, подвешенного снизу к поглощающей части стержня, меньше, чем у вытесняемого им из нижней части канала столба воды. Это приводило к тому, что при движении стержня СУЗ вниз (из его крайнего верхнего положения) происходило замещение сильного поглотителя нейтронов (столб воды под вытеснителем) на менее эффективный поглотитель (графитовый вытеснитель). В итоге это приводило к введению положительной реактивности в нижнюю часть активной зоны. При определенном составе активной зоны и профиле поля энерговыделения это могло привести к образованию локальной критической массы.

Главному конструктору и Научному руководителю этот эффект локального ввода положительной реактивности стержнем регулирования был известен задолго до аварии [56]. Экспериментально он был обнаружен при проведении физических пусков 1 блока Игналинской, и 4 блока Чернобыльской АЭС в ноябре-декабре 1983 года, т. е. почти за 2,5 года до катастрофы [57].

Справедливости ради следует отметить, что на чрезвычайную опасность выявленного эффекта сразу же обратила внимание организация Научного руководителя – ИАЭ им. Курчатова. Она отметила, что "при снижении мощности реактора до 50% (например, при отключении одной турбины) запас реактивности уменьшается за счет отравления (активной зоны продуктами деления – К.Н.) и возникают перекосы высотного поля до $K_z = 1,9$. Срабатывание АЗ в этом случае может привести к выделению положительной реактивности. Видимо, более тщательный анализ позволит выявить и другие опасные ситуации" [58].

И далее Научным руководителем формулируются предложения, реализация которых позволила бы избежать Чернобыльской катастрофы:

- «доработать конструкцию стержней РР и АЗ реакторов РБМК с тем, чтобы исключить столб воды под вытеснителем при взведенном стержне;

- провести тщательный анализ переходных и аварийных режимов реакторов РБМК с учетом реальных градуировочных характеристик существующих стержней СУЗ;
- до проведения указанных мероприятий ввести в регламенты реакторов РБМК дополнение, ограничивающее число стержней, полностью извлеченных из реактора».

Комиссиями по физпуску, которые проводили эксперименты на вновь вводимых блоках, тоже предлагались способы нейтрализации этого опасного явления [59]. Главный конструктор не принял ни одного из них, включая введение ограничения на извлечение стержней РР до верхних концевиков, доработку конструкции стержней СУЗ (с исключением под ними водяного столба).

Этот опасный эффект получил персональное имя – «концевой эффект» стержней СУЗ, но борьба с ним шла чрезвычайно вяло. Только спустя год НИКИЭТ признал наличие «концевого эффекта» у стержней управления (с вытеснителями) [56] и предложил технические меры по его компенсации (увеличение числа стержней УСП, увеличение длины телескопа, возврат к первоначальному проекту СУЗ с использованием стержней без вытеснителей и с пленочным охлаждением каналов СУЗ). Однако они так и не были реализованы, причем самим же Главным конструктором. Вместо этого он предложил устранить опасный эффект организационными мерами и дал следующую рекомендацию: "ограничить число стержней, извлекаемых из активной зоны полностью (на ВК) общим числом 150 для РБМК-1000. Остальные, частично погруженные стержни, должны быть введены в активную зону не менее чем на 0,5 м" [56].

Также не было реализовано промышленностью техническое задание Главного конструктора (8.794 ТЗ) на изготовление экспериментальных стержней СУЗ с увеличенным (до 7 м) поглотителем.

На основании вышеизложенного можно утверждать, что проект СУЗ реактора РБМК-1000 не отвечал требованиям пункта 3.3.28 ПБЯ-04-74.

Деятельность Главного конструктора и Научного руководителя в сфере ядерной безопасности РБМК

А теперь кратко рассмотрим историю того, как Научный руководитель и Главный конструктор занимались проблемами ядерной безопасности энергоблоков с реакторами РБМК. В лабораториях НИКИЭТа и ИАЭ им. Курчатова, при расчетах физических свойств решетки реактора попутно рассчитывали и изучали эффекты реактивности

РБМК. Полученные учеными значения парового эффекта (α_f) колебались от сверх опасной величины $+14,88 \beta_{\text{эфф}}$ (ИАЭ, 1966 г.) до совершенно благополучной цифры $-5,30 \beta_{\text{эфф}}$ (НИКИЭТ, 1969 г.). Последний результат и был положен в основу технического проекта реактора РБМК, хотя Правила ядерной безопасности требуют учитывать исключительно максимальную величину опасного эффекта. Такой разброс значений нельзя объяснить несовершенством расчетных программ и недостаточным знанием физики РБМК, ведь для получения достоверных результатов специально разрабатываются стендовые физические эксперименты, в которых ученые обязаны проверять расчетные значения изучаемых эффектов.

Работы по экспериментальному обоснованию безопасности проекта реактора РБМК прекрасно описал в своем труде «Ядерная энергетика. Ядерные аварии. Ядерная безопасность. Ядерная наука» Александр Ядрихинский, инженер-инспектор по ядерной безопасности (Курская АЭС, 1991 г.). Ниже приведены краткие выдержки из его исследования.

«По поводу экспериментального обоснования безопасности проекта реактора РБМК лучше предоставить слово сотрудникам ИАЭ им. Курчатова, докторам наук Е.П. Кунегину, Я.В. Шевелеву, И.Ф. Жежеруну, Н.И. Лалетину, которые в 1980 году дали объективную оценку качеству работ по этому обоснованию [60] – «Подводя итоги анализа, приходим к заключению: приведенные в работах (даны ссылки) параметры решеток РБМК, якобы измеренные в экспериментах по распространению нейтронного импульса в сборках размерами $60 \times 75 \times 125$ см, вовсе не являются экспериментальными, ибо их нельзя, как и следовало ожидать, имея ввиду малые размеры сборок, получить из результатов измерений в этих экспериментах. Откуда они взяты, остается тайной авторов работы. И, видимо, не случайно, а с целью "замаскировать" эту тайну, они нигде - ни в оригинальных отчетах (даны ссылки), ни в диссертациях (даны ссылки) - не вычисляют поперечный геометрический параметр $\langle \dots \rangle$ сборок и не приводят материальных параметров $\langle \dots \rangle$ исследуемых решеток...».

"Программа выполненных экспериментов по РБМК более обширна, чем программа SGHWR, но в отличие от последней она не обладает полнотой для определения всех необходимых параметров решеток реактора. Она не дала возможности определить даже важнейшие – паровой и температурный коэффициенты реактивности».

И еще - "Эксперименты, предназначенные для проверки расчетов параметров миграции нейтронов в решетке (возраста - τ , длины - L и коэффициента диффузии - D) по существу оказались не выполненными. Ориентация на приведенные в отчетах и диссертациях А.Н. Кузьмина и М.Б. Егiazарова параметры τ , L^2 и K_∞ для некоторых решеток каналов

РБМК может принести только вред, так как их нельзя получить из выполненных авторами измерений".

Как же поступили академик А.П. Александров и другие руководители ИАЭ им. Курчатова, узнав эти факты? Срочно начали работать над повышением ядерной безопасности реакторов РБМК? Нет. Они завели на И. Ф. Жежеруна дело и даже после Чернобыльской аварии утверждали, что сумеют достойно ответить на всю его "необоснованную" критику.

Сделал ли А.П. Александров (автор и Научный руководитель реактора РБМК), для себя какие-либо выводы из Чернобыльской аварии? Да, сделал. Из новых Правил ядерной безопасности ПБЯ РУ АС-89, действующих с 01.09.90 и разрабатывавшихся (в основном) сотрудниками ИАЭ, исчезло всякое упоминание об ответственности научного руководителя. Ответственность за эксплуатацию реакторов РБМК была переложена на институт ВНИИ АЭС [61]. В связи с этим еще раз вспомним, что реакторы РБМК проектировались исключительно на основе документов ИАЭ им. Курчатова – Главного научного руководителя проекта.

В 1975 году, при проведении физических экспериментов на 1-м блоке Ленинградской АЭС, при оперативном запасе реактивности в 15,6 стержней РР и загруженных в реактор 157 дополнительных поглотителях (ДП) было получено неожиданно высокое (по сравнению с проектом) значение парового эффекта реактивности $+2,8 \div 3,2 \beta_{\text{эфф}}$.

Экспериментаторы сразу сделали прогноз по дальнейшему изменению величины a_f – «Если линейно проэкстраполировать зависимость парового эффекта реактивности от количества ДП в зоне, с учетом оперативного запаса реактивности и отношения числа ДП к числу ТВС, то к моменту замены всех ДП на ТВС паровой эффект может достичь величины 10-12 $\beta_{\text{эфф}}$ [59,62]».

В 1976 году этот прогноз подтвердили сотрудники Института атомной энергии Кунегин Е.П., Егiazаров М.Б., Кузьмин А.Н., Осипов А.А. [63]: «В то же время для соответствующих решеток (т.е. решеток с такими же материальными параметрами, как в РБМК) с "отравленными" топливными кассетами эффект обезвоживания положительный и составляет 5-7%, или 10-14 $\beta_{\text{эфф}}$ ».

Примечание - Здесь "эффект обезвоживания" реактора является аналогом проявления полного парового эффекта реактивности.

Как видим, на практике оправдались самые неблагоприятные и наиболее опасные оценки величины парового эффекта реактивности.

«ОСОБЕННОСТИ» ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕАКТОРОВ РБМК

Реакторы РБМК являются одноконтурными аппаратами, т.е. вода, охлаждающая ядерное топливо в технологических каналах, там же и закипает, превращаясь в пар, который потом направляется на турбины для выработки электроэнергии. Поэтому реакторы РБМК дают в десятки раз больший выброс радиоактивных веществ в атмосферу, чем двухконтурные реакторы ВВЭР. Выбросы радиоактивных газов из РБМК составляют до сотни кюри в сутки, а из реакторов ВВЭР - несколько кюри.

Реактор РБМК разрабатывался во времена зарождения ядерной энергетики, когда наиболее доступным ядерным топливом был природный (или малообогащенный) уран, а замедлителем - графит и разработчики стремились создать максимально экономичный реактор с использованием опыта и технологии сборки промышленных уран-графитовых аппаратов, поскольку в таком реакторе обеспечивалась минимальная критмасса. В "Расчетно-пояснительной записке к техническому проекту РБМ-К" [33] утверждалось, что АЭС с двумя такими реакторами будет «экономична как тепловая электростанция аналогичной мощности». В 1967 году академик А.П. Александров прямо говорил [63], что "советским ученым удалось решить задачу повышения экономичности атомных станций".

Однако это было достигнуто за счет снижения ядерной безопасности, что будет показано ниже.

Стремление добиться наибольшей экономической эффективности РБМК (через достижение максимальной глубины выгорания ядерного топлива), отрицательно повлияло на безопасность реактора. Выше было показано, что реактор имел положительную сумму эффектов реактивности и по многим пунктам не удовлетворял требованиям Правил ядерной безопасности. В таком реакторе возможны разнообразные аварии, т.к. он не обладает свойством саморегуляции мощности.

В ИАЭ им. Курчатова всегда находились люди, которые на основании результатов своих исследований неоднократно заявляли о недостатках РБМК. Вот свидетельство начальника группы надежности и безопасности АЭС с РБМК В.П. Волкова [64]: «В период эксплуатации (с 1973г.) АЭС с РБМК вскрылись недостатки как самого реактора, так и систем, обеспечивающих безопасность АЭС<...> Устранение недостатков резко снижало экономичность АЭС с РБМК и делало реакторы подобного типа неконкурентоспособными по отношению к другим типам реакторов. Это привело бы к свертыванию канального направления <...> Поэтому работы в

направлении усовершенствования реактора не велись, а если и велись, то результаты подобных исследований игнорировались.

Это привело к тому, что несмотря на многократные проявления недостатков реактора в процессе эксплуатации АЭС с РБМК, в стране было развернуто полномасштабное строительство этих станций без устранения недостатков».

Первая серьезная авария на реакторе РБМК случилась 30 ноября 1975 года на головном блоке Ленинградской АЭС. Тогда, при локальном обезвреживании активной зоны, впервые опасно проявил себя большой положительный паровой эффект реактивности. Авария произошла во время подъема мощности реактора после его остановки из-за отключения двух турбогенераторов. На 20% от номинальной мощности был допущен большой локальный перекося энерговыделения в активной зоне. В том районе реактора, где развилась аномальная мощность, произошел перегрев топлива с разрушением оболочек тепловыделяющих элементов и разрывом стенки трубы технологического канала. Авария была тяжелой, с выходом радиоактивности за пределы реактора и АЭС.

Сотрудники ИАЭ им. Курчатова - Кунегин Е.П., Егизаров М.Б., Кузьмин А.Н., Осипов А. А., Романенко В.С., Кватор В.М., Лавренев Ю.И. - участвовавшие в изучении состояния реактора после этой аварии, выдали рекомендации по повышению ядерной безопасности реактора РБМК [62, 65]:

- 1) Снизить паровой эффект реактивности путем:
 - повышения обогащения и плотности топлива;
 - уменьшения количества графита в активной зоне реактора;
 - оставления в активной зоне реактора дополнительных поглотителей (ДП);
 - повышения оперативного запаса реактивности.

- 2) Изменить конструкцию стержней СУЗ с увеличением длины поглощающей части. Сделать независимым регулированием энерговыделения по высоте и радиусу, т.е. при регулировании радиального поля, аксиальное поле не должно меняться.

- 3) Создать быстродействующую аварийную защиту.

Их проигнорировали. Только после Чернобыльской аварии, через 10 лет, эти рекомендации были положены в основу "Сводных мероприятий по повышению безопасности реактора РБМК" [51].

Почему они не были внедрены в 1976 году? Пока известно только одно объяснение этого факта [65]: "Следует иметь в виду, что выбранная для РБМК решетка является оптимальной по глубине выгорания топлива, и значительное изменение отношения числа ядер урана и замедлителя делает

решетку неоптимальной». Это означает что Научный руководитель, ради обеспечения максимальной экономичности топливного цикла реактора сознательно пошел на снижение ядерной безопасности реакторов.

Изучив обстоятельства аварии на первом блоке ЛАЭС, в 1976 году Комиссия Минсредмаша СССР выдала свои рекомендации [66] по снижению парового эффекта реактивности и по увеличению скорости погружения в реактор стержней СУЗ, но и эти рекомендации не были выполнены проектировщиками.

В 1977 году, при выполнении экспериментов во время физического пуска реактора 1-го блока Курской АЭС было выявлено серьезное нарушение требований пункта 3.3 Правил ПБЯ-04-74. Тогда была зарегистрирована недостаточная подкритичность неработающего реактора при перемещении стержней УСП из нижнего положения в верхнее (стержни УСП, в отличие от других стержней, вводятся в реактор снизу). По этому нарушению комиссия Госатомнадзора (акт от 04.12.76 инв. № 29ЭП) выдала предписание Научному руководителю и Главному конструктору, по которому опасный эффект подлежал устранению в течение шести месяцев. Но НИКИЭТ и ИАЭ им. Курчатова хладнокровно проигнорировали предписание Госатомнадзора, т.е. оно ими не было выполнено. И только благодаря инициативе персонала АЭС стержни УСП были введены в аварийную защиту по рационализаторскому предложению № 264 от 22.02.77, которое Научный руководитель и Главный конструктор хоть и согласовали, но не распространили на другие энергоблоки с реакторами РБМК.

Аналогичным образом пришлось действовать персоналу лаборатории СУЗ цеха ТАИ Чернобыльской АЭС – стержни УСП были заведены в аварийную защиту (АЗ-5) на блоке № 1 и 2 по техническим решениям [67, 68, 69] в 1977 и 1978 годах. При согласовании этих решений с Главным конструктором ЧАЭС просила внести соответствующие изменения в проект СУЗ строящихся в то время реакторов второй очереди станции. Но когда пришла документация на монтаж СУЗ для 3-го, а потом и 4-го блока, то обнаружилось, что создатели реактора опять не включили эти стержни в защитные режимы. Станционному персоналу вновь пришлось оформлять технические решения на УСП и посылать их на согласование в НИКИЭТ и ИАЭ им. Курчатова. Для третьего блока техническое решение согласовали достаточно быстро, а по четвертому реактору его выдачу затянули, что безусловно проявилось в аварии 26 апреля 1986 года.

Удивительная ситуация – своего Главного конструктора персонал всех АЭС с РБМК годами подталкивал выполнить вышеупомянутое

предписание Госатомнадзора, которое могло снять проблему раз и навсегда еще в 1977-1978 годах.

Персонал станций беспокоился не зря. В процессе эксплуатации АЭС он неоднократно убеждался в потенциальной опасности реактора. Концевой эффект стержней СУЗ, большой паровой эффект реактивности, сильное изменение объемной неравномерности энерговыделения в процессе изменения мощности реактора при обычной эксплуатации и во время аварий были отмечены задолго до взрыва на 4-блоке ЧАЭС. Эти явления были должным образом зафиксированы и о них знали все заинтересованные стороны. Однако скрупулезного и комплексного анализа опасных ситуаций, с практической реализацией технических решений по их устранению, Главный конструктор так и не сделал.

Глава 6

АВАРИИ НА ЧАЭС

Аварийных остановов, связанных с отказом оборудования и ошибками операторов, было достаточно на каждой АЭС. Нет смысла их перечислять, поскольку они не сопровождались выходом радиоактивности за пределы энергоблока. Рассмотрим только случаи, связанные с радиационной опасностью для персонала станции и с выходом радиоактивности за пределы АЭС.

Аварийный разрыв ТК в ячейке 62- 44 на 1 блоке

Версия №1 (НИКИЭТ)

Девятого сентября 1982 года, при пуске блока №1 ЧАЭС после окончания СПР, произошел аварийный разрыв ТК в ячейке 62-44. В этот момент реактор работал на мощности 700 МВт (т), контур МПЦ был разогрет до номинальных параметров. Как показал анализ причин возникновения аварии, разрыв канальной трубы произошел из-за прекращения циркуляции теплоносителя через ТК, вызванного ошибочным закрытием запорно-регулирующего клапана (ЗРК) канала 62-44 персоналом цеха наладки во время регулирования поканальных расходов воды [9].

Авария имела тяжелые последствия, обусловленные в первую очередь тем, что по сигналу повышения давления в РП не сработала аварийная

защита АЗ-5 реактора и оперативный персонал в течение более 20 мин после разрыва ТК удерживал реактор на мощности 700 МВт (т).

Мощность канала 62-44 была на уровне ~ 450 кВт, и при отсутствии расхода теплоносителя в нем твэлы разогрелись до температуры ~ 800 °С в течении 35-40 секунд. Этого оказалось достаточно, чтобы тепловыделяющая сборка приобрела "бочкообразную" форму и её твэлы стали касаться стенок канала. В месте их касания внутренней поверхности канальной трубы начался ее локальный разогрев до температуры ~ 650 °С и ухудшение механических свойств сплава 125 (98% циркония + 2% ниобия), из которого сделана труба технологического канала (ТК). Под действием внутреннего давления пароводяной смеси в месте перегрева трубы ТК произошел разрыв канальной трубы и началось истечение теплоносителя в графит. По мере вымывания графита расходом пароводяной смеси с давлением свыше 70 атмосфер, металл трубы все больше раскрывался в образовавшуюся в графитовой кладке реактора каверну. Максимальный угол раскрытия трубы канала в месте разрыва составил ~ 230 °.

Вследствие перегрева произошло разрушение центрального несущего стержня тепловыделяющей сборки (ТВС), после чего верхняя часть верхней ТВС (длиной около 1,5 м) была с него сдернута и выдавлена в графитовую кладку (в каверну). Эта часть ТВС хорошо охлаждалась потоком теплоносителя из барабан-сепараторов (БС) и поэтому сохранила свою геометрическую форму. После восстановления циркуляции в ТК 62-44, в образовавшуюся в кладке каверну потоком теплоносителя были выдавлены перегретые и разрушенные твэлы нижней половины ТВС. Они вошли в открывшиеся щели между соседними графитовыми блоками, а также на верхние защитные блоки и в оборудование и трубопроводы системы аварийного сброса парогазовой смеси из реакторного пространства (РП).

Другими важными последствиями аварийной ситуации явились выброс радиоактивной парогазовой смеси из РП блока № 1 и аварийное повышение давления в РП блока № 2. После разрыва стенки канала 62-44 парогазовая смесь из РП блока № 1 прошла транзитом аварийный конденсатор, была выброшена в трубопровод (Ду-1000) связи газовых контуров блоков и далее под колокол мокрого газгольдера. В этой части газового контура произошло кратковременное повышение давления до $P \geq 1,16$ ата, что привело к выбросу ~ 800 кг воды из гидрозатворов в РП блока № 2, реактор которого работал на номинальной мощности. За счет испарения воды на металлоконструкциях, имеющих температуру ~ 300 °С, произошло резкое повышение давления в РП блока № 2 уже до $P \geq 1,8$ ата, что в свою очередь привело к выбиванию остальных гидрозатворов реактора со стороны РП. Парогазовая смесь из РП блока № 2 выбрасывалась под колокол мокрого газгольдера и далее через его

опорожненный гидрозатвор в венттрубу, вместе с парогазовой смесью из РП блока № 1. В результате этого выброса радиоактивными веществами была загрязнена значительная территория. Для ликвидации последствий этой аварии потребовалось около 3 месяцев ремонтных работ.

Анализ причин и последствий аварийного разрыва ТК выявил ряд недостатков в проектных решениях системы аварийного сброса парогазовой смеси из РП, отсутствие или недостаточную жесткость требований регламента по подготовке к пуску некоторых систем реактора, а также нарушения правил эксплуатации оборудования, допущенные оперативным персоналом. И только после такой серьезной аварии проектантами были разработаны и реализованы мероприятия по предупреждению подобных аварий. В числе таких мероприятий можно назвать:

- введение на блоках 1 и 2 ЧАЭС автоматической аварийной защиты реактора по сигналу повышения давления в РП (на остальных блоках она была введена ранее);
- реконструкция узлов гидрозатворов системы аварийного сброса парогазовой смеси из реакторного пространства (РП);
- доработка схем подачи газовой смеси в РП;
- введение 24 часовой предпусковой промывки КМПЦ после ремонтов;
- требование немедленного заглушения реактора при обнаружении течи в кладку и т. д.

Подробно анализ аварийной ситуации, описание ремонтных работ при ликвидации ее последствий и мероприятия по повышению надежности работы энергоблоков и предупреждению подобных ситуаций изложены в работе [70]. Анализ изменения радиационной обстановки на ЧАЭС и окружающей среде в период проведения ремонтных работ и последующего вывода реактора блока № 1 на мощность приведены в работе [71].

Версия №2 (ИАЭ им. Курчатова)

О том же событии рассказывает сотрудник института А.Н. Киселев [72]: «В 1982 году нашему Отделу радиационного материаловедения в ИАЭ (сейчас РНЦ “Курчатовский институт”) дали задание разобраться, почему в активной зоне ядерного реактора 1-го блока Чернобыльской АЭС стали разрываться технологические каналы. (В технологическом канале стоит кассета, состоящая из двух тепловыделяющих сборок, с которых снимается тепло потоком воды под давлением в 70 атмосфер). К исследованиям был привлечен и Отдел радиационного материаловедения (начальник отдела - Владимир Сергеевич Карасев) Института ядерных исследований в Киеве.

Была поставлена задача по определению причин этих разрушений. (В ОРМ ИЯИ исследования проводил Александр Александрович Шинаков). Исследования показали, что причиной разрушения канальных труб из циркония оказалось остаточное внутреннее напряжение в ее стенках. Завод по своей инициативе изменил технологию изготовления канальных труб и результатом этого “технологического новшества” стала авария (ТК 62-44, К.Н.) на реакторе 1-го блока ЧАЭС с деформацией графитовой кладки активной зоны. Выяснение причин аварии было очень полезно и важно для повышения надежности технологических каналов. Проблемы надежности постоянно были в кругу задач разработчиков, материаловедов, конструкторов...»

Два института – два разных заключения. Главный конструктор всю вину сбрасывает на персонал АЭС. На каком основании? Где факты? Гораздо убедительнее выглядит позиция сотрудников института Научного руководителя, где причиной этой аварии называется изменение технологии изготовления труб для технологических каналов РБМК, что убедительно доказала материаловедческая экспертиза, проведенная после аварии ИАЭ и КИЯИ.

Как очевидец этой аварии и участник ликвидации её последствий, могу добавить немного - версия НИКИЭТа, обвинившего инженера цеха наладки ЧАЭС в полном закрытии подачи воды в канал 62-44 так и осталась версией. И руководитель работ, и вся бригада операторов, занимавшаяся в тот день регулировкой поканальных расходов, от навязываемой им ошибки упорно отбивалась. В тот день они работали как всегда, строго по инструкции, которая обязывала до начала работы ставить на регулятор ограничительную планку, механически препятствующую полному закрытию клапана подачи воды в канал.

Глава 7

РАБОТА СИСТЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Для реактора РБМК-1000 номенклатура и объем измеряемых и контролируемых параметров были определены схемой теплотехнического контроля РБМ-К9 сб.01 ГЗ. В частности, объем измерения температуры металлоконструкций, графита, охлаждающей воды на выходе каналов СУЗ и др. составлял величину порядка 550 точек.

Объем измерений расхода в топливных каналах и каналах СУЗ составлял 1890 точек; энерговыделения (СФКРЭ и СУЗ) - порядка 300 точек;

контроля целостности топливных каналов и каналов СУЗ (КЦТК) - 2044 точек по температуре и 26 групповых точек по влажности газа; контроля герметичности оболочек ТВЭЛ (КГО) - 1661 точку.

В целом объем непосредственно измеряемых параметров имел величину около 4560 аналоговых и 3500 дискретных сигналов. Ряд параметров (например, оперативный запас реактивности, мощность по каждому топливному каналу, паросодержание в нем, коэффициент запаса до кризиса теплообмена, поканальная энерговыработка), непосредственное измерение которых не представлялось возможным, рассчитывались автоматизированной системой централизованного контроля "Скала".

При этом объем оперативно контролируемых параметров возрастал до 16500. Однако некоторые важные для безопасности параметры не рассчитывались и не контролировались вообще (например – линейная нагрузка на ТВЭЛ, запас до кипения на «всасе» ГЦН и др.).

Большинство первичных преобразователей системы технологического контроля не были разработаны специально под условия эксплуатации РБМК. Полученный опыт монтажа и эксплуатации [73,74] средств измерения и контроля вынудил разработчиков искать новые конструктивные и схемные решения. В частности, датчики измерения расхода в топливных каналах "ШТОРМ-32А" были заменены на "ШТОРМ-32М", двух и трехзонные блоки термопар БТ-0170 - на пятизонный ТЭП. По той же причине были введены дополнительная система контроля течи теплоносителя (КТТ), термометрические кассеты. Технологические программы СЦК "Скала" тоже приходилось постоянно модернизировать, поскольку объем и скорость расчета параметров были гораздо ниже эксплуатационных нужд.

Контроль энерговыделения

Для прямого измерения энерговыделения по радиусу и высоте в активной зоне применялись детекторы, которые устанавливались в технологических каналах реактора в соответствии со схемой расположения измерительных каналов [75]. Сигналы детекторов вводились в систему физического контроля энерговыделения (СФКРЭ) и систему локального регулирования мощности реактора ЛАР-ЛАЗ.

В целом ДКЭ очень часто не отвечали техническим условиям как по ресурсу работы (ДКЭВ - 20000 ч. ДКЭР - 12500 час), так и по метрологическим характеристикам. Отказы ДКЭ были обусловлены, в основном:

- разгерметизацией защитных чехлов по сварным швам;
- снижением сопротивления изоляции ниже 105 Ом (в условиях ионизирующих излучений);

- некачественным изготовлением разъемов;
- коротким замыканием в разъемах.

Для устранения этих причин необходимо было осуществить не только конструктивную доработку, но и выполнить ряд организационных мероприятий по улучшению условий изготовления, хранения, монтажа детекторов. Только в процессе монтажа и наладки количество отбракованных (по разным причинам) ДКЭ достигало 10 %.

Следует отметить недостаточность точек контроля энерговыделения в реакторе. Датчики ДКЭР были установлены только в 130 каналах (примерно в 8% ТК). В остальных 92% каналов с топливом мощность определялась расчетным путем по специальной интерполяционной программе. Контроль распределения мощности по высоте реактора осуществлялся всего 12-ю сезионными датчиками ДКЭВ.

Контроль параметров энергоблока

Система централизованного контроля (СЦК) «Скала» выполняла расчетные функции для обеспечения нормального функционирования реакторного и тепломеханического оборудования энергоблока.

Процесс освоения проектной мощности головного энергоблока на Ленинградской АЭС и дальнейшая эксплуатация блоков на других станциях выявили потребность в более высокой производительности вычислительного комплекса и расширении объема контролируемых параметров, что потребовало увеличения памяти вычислительного комплекса (состоящего из трех машин В-3М) для введения новых функций.

В процессе своего тиражирования для вновь строящихся блоков «Скала» претерпела ряд изменений, связанных с частичной аппаратурной модернизацией, позволившей расширить оперативную память и ввести новые программные модули оптимального расчета поля энерговыделения по радиусу, а на отдельных блоках и программу выдачи рекомендаций по управлению стержням СУЗ. Эти «рекомендации» не имели успеха у операторов, поскольку их выдача не успевала за изменением поля энерговыделения.

Следует отметить, что элементная база, на которой была создана система Скала, морально устарела еще до пуска первого блока ЛАЭС, а её рабочий ресурс составлял всего 6 лет [76]. Средства отображения информации не отвечали техническому уровню и эргономическим требованиям того времени. И самое главное - выдача результатов расчетов запаздывала от контролируемых событий на 5-10 минут.

Эксплуатационные физические расчеты

Для нормальной работы энергоблоков нужно было регулярно вносить в массив данных блочного вычислительного комплекса «СКАЛА» все изменения, которые произошли в активной зоне реактора. Кроме того, необходимо было регулярно обновлять основу для текущих расчетов по программе «ПРИЗМА» - полный физический расчет активной зоны. Для всех АЭС Минэнерго этот расчет выполнял только НИКИЭТ, монополизировавший эту работу, что создавало задержки с обновлением основы для «ПРИЗМЫ». Только за один год, в период с декабря 1983 года по декабрь 1984 года, для энергоблоков Курской, Чернобыльской и Смоленской АЭС было проведено в общей сложности 177 полных эксплуатационных физических расчетов (ЭФР), часть которых неизбежно содержала ошибки. В целом такая организация работы делала станции заложником Главного конструктора, т.к. расчет выполнялся не станционным персоналом, не отвечавшим за объективный контроль параметров энергоблоков.

Глава 8

МИФ О БЕЗОПАСНОСТИ РБМК

На 31 марта 1986 г. в промышленной эксплуатации находилось 14 энергоблоков с реакторами РБМК-1000 и один блок с РБМК-1500 (Латвия, г. Игналина):

- 4 блока на Ленинградской АЭС,
- 4 блока на Курской АЭС,
- 4 блока на Чернобыльской АЭС,
- 2 блока на Смоленской АЭС,
- 1 блок на Игналинской АЭС.

Могло быть и больше, потому что в 70-е годы прошлого века научному руководителю проекта, академику А.П. Александрову удалось убедить руководство СССР в полной безопасности этих реакторов. Он утверждал, что его можно поставить даже на Красной площади в Москве [77].

Новые руководители атомной отрасли тоже говорят о "совершенной безопасности" модернизированных РБМК и аппаратов современных проектов, и... не могут показать положительного заключения государственной экологической экспертизы ни на один из них. Факт появления над всеми западными реакторами непроницаемых (и очень дорогих) железобетонных колпаков (так называемых контейментов) неопровержимо свидетельствует об опасности, неизбежно исходящей от

современных атомных реакторов. Эти непроницаемые колпаки, теоретически, обеспечивают хоть какой-то приемлемый уровень безопасности окружающей среды от попадания в нее радиоактивности при аварии на атомной станции. Все АЭС с РБМК были построены без таких колпаков. Даже сам реактор не был включен в систему пассивной безопасности из прочно-плотных боксов. «Атомные бомбы, дающие электричество» - так называют наши АЭС на Западе. И для этого есть веские основания. Лишь по счастливой случайности у нас после Чернобыля не произошло новых крупных катастроф. Однако состояние, близкое к катастрофическому, имело место уже несколько раз. Чего стоит авария на Кольской АЭС в феврале 1993 года, когда в результате разрыва линий электропередач (во время обычной арктической пурги) чуть не случилась максимальная проектная авария. После отключения потребителей из-за аварии в энергосистеме, нагрузка АЭС автоматически снизилась и все четыре блока АЭС отключились, оставшись без электроэнергии для собственных нужд. Резервные дизель-генераторы запускались беспорядочно, начались опасные перепады давления в активной зоне реакторов, сбой в работе циркуляционных насосов... и в конце концов дизеля вышли из строя.

Напомню об аварии на ЛАЭС в марте 1993 года. Тогда, вследствие отказа клапана ЗРК в одном из технологических каналов, опять (как в 1975 году) произошло повреждение твэлов тепловыделяющей сборки (ТВС). В результате выброса радиоактивных газов мощность дозы в окрестностях блока увеличилась в 20 раз.

На АЭС России и на Игналинской АЭС (Литва) только с января 1992 по ноябрь 1994 года произошло более 380 аварийных ситуаций, в том числе 5 серьезных, с выходом радиоактивных веществ. "В целом состояние ядерной и радиационной безопасности в Российской Федерации нельзя признать удовлетворительным" это слова из официальной справки Госатомнадзора, написанной в 1993 году.

Считается, что никакими переделками нельзя добиться требуемого правилами уровня ядерной безопасности реакторов РБМК первого поколения: их надо просто закрывать.

Реакторы типа ВВЭР (водо-водяной энергетический реактор) теоретически можно, в результате осуществленной переделки сделать более безопасными. Но на это необходимо затратить 22-26 миллиардов долларов и займет это более десяти лет.

Понимание чрезвычайной опасности, исходящей от такого уровня безопасности атомной энергетики, заставило Россию в Законе об охране

окружающей природной среды (1991) специально оговорить необходимость иметь, для всякого нового атомного энергоблока, не только положительное заключение государственной экологической экспертизы, но и решение парламента. Причем все экспертизы по радиационно-ядерным производствам должны осуществляться на федеральном уровне.

Пока известна только одна такая экспертиза - на проект «Программы развития атомной энергетики». Она была проведена в 1993 году, и её выводы оказались отрицательными.

Литература к части 3.

1. Мелман С. «Прибыли без производства». М., Прогресс, 1987, с.285-288.
2. А.А. Ярошинская, «Философия ядерной безопасности», Москва, 1996 г.,
3. «Резонанс: Южно-Уральская атомная – быть или не быть?», Челябинск, Южно-Уральское издательство, 1991 г., стр.24-25.
4. Иванов Б.В. «В чьих же интересах?» Газета «Правда», 8 мая 1988 г.
5. «Чернобыльская катастрофа: причины и последствия (экспертное заключение)». Минск, 1993 г., Часть первая, стр.16.
6. Н.А. Доллежалъ. «У истоков рукотворного мира». «Знание», Москва, 1989 г., стр. 162.
7. Там же, стр. 191.
8. Интервью с академиком Е.И Фейнбергом, проведенные 12.10.89, 28.02.90, 30.09.92 Г.Е. Гореликом и И.В. Дорманом.
<http://www.ihst.ru/~gorelik/OralHistory/Interviews/ELFeinberg.htm>
9. «Анализ нарушений в работе энергоблоков Минатомэнерго СССР в 1987 году. Рекомендации и мероприятия по повышению надежности и безопасности» М., ВНИИАЭС, 1988, стр. 36-43.
10. Н.А. Доллежалъ. «У истоков рукотворного мира». «Знание», Москва, 1989 г., стр. 192.
11. Карл Рендель. «Н.А. Доллежалъ: Самое строгое испытание жизнью». <http://submarine.id.ru/cp/z68.shtml>
12. Борис Иоффе. «Особо секретное задание. Из истории атомного проекта в СССР». http://magazines.russ.ru/novyi_mi/1999/6/ioffe.html
13. Предприятие А-7291. «Эксплуатация реакторов РБМК-1000 в 1974-1984 годах», Отчет 4.69 От, стр. 10.
14. Atomwirtschaft atomtechnik 1982, Bd. 28. №7, s. 375-380.
15. Atomwirtschaft atomtechnik 1983, Bd. 28. №6, s. 294-299.
16. Atomwirtschaft atomtechnik 1984, Bd. 29. №7, s. 357-362.
17. «Чернобыльская катастрофа: причины и последствия (экспертное заключение)». Часть 1, Минск, 1993, стр. 57-58.
18. «ЧОРНОБИЛЬСКА ТРАГЕДИЯ. Документи і матеріали». Институт истории Украины. Киев, Наукова думка. 1996, стр. 58 – 71.
19. «Технические условия на проектирование РБМК», отчет п/я А-1758, инв. № 8107, 1965 г.
20. «Дополнение к ТУ на проектирование РБМК», отчет п/я А-1758, инв. № 8798, 1965 г.
21. «Расчетно-пояснительная записка к эскизному проекту реактора РБМК», п/я А-1758 инв. № М-8474, 1965 г.
22. «Расчетно-пояснительная записка к техническому проекту РБМК», п/я

- А-1758 инв. № М-9599, 1966 г.
23. «РБМ-К4. Пояснительная записка», п/я А-7291, инв. № П-18504, 1972 г.
 24. Н.А. Доллежалъ, И.Я. Емельянов. "Канальный ядерный энергетический реактор", Москва, Атомиздат, 1980 г.
 25. П/я А-7291, «Ядерная безопасность реакторов РБМК вторых очередей». Отчет инв. № 050-075-933, 1980 г, стр. 8, табл. 3.1.
 26. Широков Ю. М., Юдин Н. П., Ядерная физика. Москва, Наука, 1980, с. 580.
 27. Велихов Е., Проблема планетарного значения. "Коммунист", № 8, 1986.
 28. П/я А-7291, «Некоторые особенности динамики энергораспределения при глубоких изменениях мощности реактора РБМК-1000», Отчет инв. № 140-113-1757 за 1983 г.
 29. НИКИЭТ, «Исследование эффектов реактивности в переходных процессах реакторов РБМК на ЧАЭС», инв. № 53-44, Москва, 1980 г.
 30. Карпан Н.В., «Хронология аварии на 4-м блоке ЧАЭС», Аналитический отчет Д-№17-2001, Киев, 2001 г., стр. 36.
 31. «Типовой технологический регламент реакторов РБМК», пр. п/я А-1758, А-7291 инв. № 33/262982, 1982 г.
 32. «Отчет НИО ЛАЭС», инв. № Н-3, 1974 г.
 33. П/я А-7291, «Пояснительная записка к техническому проекту реактора РБМК» инв. № 11-13618, 1969 г.
 34. П/я А-1758, «Расчетно-пояснительная записка к техническому проекту реактора РБМК» инв. № М-9599, 1966 г.
 35. П/я А-1758, «О допустимом по условиям ядерной безопасности оперативном запасе реактивности в реакторе РБМК-1000», инв. № Е5.146-13385, 1977 г.
 36. П/я А-7291, «Исследование вопросов ядерной безопасности при догрузке РБМК-1000 топливом повышенного обогащения», инв. № 33/25678, 1978 г.
 37. Общие положения обеспечения безопасности атомных электростанций при проектировании, строительстве, эксплуатации (ОПБ-73), Атомиздат, Москва, 1974 г.
 38. Правила ядерной безопасности атомных электростанций (ПБЯ-04-74), Атомиздат, Москва, 1976 г.
 39. Гидропроект, «Курская, Чернобыльская АЭС, 2 очередь, Технический проект», инв. № 174, 1974 г.
 40. Гидропроект, «Техническое обоснование безопасности, Смоленская АЭС - 1 очередь, Курская АЭС – 2 очередь, Чернобыльская АЭС – 2 очередь», инв. № 176, 1974 г.
 41. НИКИЭТ, «Техническое обоснование безопасности реакторной установки РБМК-4», инв. № Е4.306-387 и инв. № Е4.306-440, 1973 г.

42. Главатомэнерго МЭиЭ СССР, «Техническое решение Главатомэнерго и организации п/я В-2250 по системе обеспечения безопасности АЭС с реакторами РБМК-1000, проектируемых Минэнерго СССР», от 19 июля 1974 года.
43. НИКИЭТ, «Материалы по изменениям на 1 блоке ЛАЭС до КПП 1976 г. и после него», исх. 120-1244, Москва, 1977 г.
44. Протокол измерения парового и мощностного коэффициентов реактивности на реакторе энергоблока №4 (27.01.84). Инв. № 58/4 ПТО ЧАЭС.
45. Протокол измерения парового и мощностного коэффициентов реактивности на реакторе энергоблока №4 (6.06.84). Инв. № 79/4 ПТО ЧАЭС.
46. Протокол измерения парового и мощностного коэффициентов реактивности на реакторе энергоблока №4 (9.10.84). Инв. № 88/4 ПТО ЧАЭС.
47. Протокол измерения парового и мощностного коэффициентов реактивности на реакторе энергоблока №4 (7.06.85).
48. НИКИЭТ, «Исследования эффектов реактивности в переходных процессах реакторов РБМК на ЧАЭС», инв. № 53-44, Москва, 1980 г.
49. Госкомитет СССР по атомной энергии, «Авария на ЧАЭС и её последствия – информация, подготовленная для совещания экспертов МАГАТЭ», Вена, 25-29 августа 1986 г., часть 1, 2.
50. Асмолов В.Г. и др., «Авария на ЧАЭС: год спустя», IAEA-48163, Вена, 1987 г.
51. «Сводные мероприятия по повышению надежности и безопасности действующих и сооружаемых станций с реакторами РБМК», 19.12. 86.
52. НИКИЭТ, «Технический проект системы управления и защиты реактора РБМК», инв. № 11526, (8.146-9144), Москва.
53. НИКИЭТ, «Анализ развития аварии на ЧАЭС», инв. № П-34962, 1986 г.
54. П/я А-1758, «Расчетно-пояснительная записка к эскизному проекту реактора типа РБМК». Инв. № 8474, 1965 г.
55. ВНИИАЭС, «Анализ причин аварии на Чернобыльской АЭС путем математического моделирования физических процессов». Отчет, инв. № 864, Москва, 1987 г.
56. НИКИЭТ, Письмо, исх. № 050-01/1-120 от 02.02.84 г.
57. НИКИЭТ, «Физический пуск реактора РБМК-1500 первого блока Игналинской АЭС», Отчет 12.346 От, 1987 г.
58. ИАЭ им. И.В. Курчатова, Письмо, исх. № 33-08/67 дсп, 1983 г.
59. «Изучение эффектов реактивности реактора РБМК динамическими методами. Определение парового и мощностного эффектов реактивности реактора в опытах 15-16 мая 1975 г. на I блоке ЛАЭС».

- Отчет ЛАЭС, инв. № 499 Курской АЭС.
60. Кунегин Е.П., Шевелев Я. В., Жежерун И.Ф., Лалетин Н.И. Анализ измерений, алгоритмов, программ и результатов расчетов нейтронно-физических параметров решеток РБМК и предложения по их уточнению. Отчет ИАЭ им. Курчатова, инв. № 33/134280, 1980 г.
 61. Приказ Минатомэнергопрома № 895 от 11.12.90 "Об усилении роли и ответственности ВНИИАЭС в обеспечении безопасности эксплуатации атомных станций".
 62. Эффекты обезвоживания решеток РБМК. ИАЭ им. Курчатова, инв. № 10/1200, 1976 г.
 63. Александров А.П. "Октябрь и физика", "Правда", 10 ноября 1967 г.
 64. «Чернобыльская катастрофа: причины и последствия (экспертное заключение)». Минск, 1993 г., Часть первая, стр.49.
 65. Эффекты реактивности РБМК. ИАЭ им. Курчатова, инв. № 10/1312, 1976 г.
 66. НИКИЭТ (п/я А-7291), «Об уменьшении парового коэффициента реактивности». Письмо исх. № 050-571 от 12.01.76 г.
 67. Техническое решение № 496 – ТАИ от 12.08.77. ЧАЭС, 1977 г.
 68. Техническое решение № 966 – НИО от 15.11.78. ЧАЭС, 1978 г.
 69. Техническое решение № 21-2 ЦТАИ от 22.11.78. ЧАЭС, 1978 г.
 70. Предприятие п/я А-7291. «Анализ причин и последствий аварийного разрыва канала 62-44 реактора блока № 1 Чернобыльской АЭС». Отчет, инв. № 040-103-1571 дсп, 1983 г.
 71. Предприятие п/я А-7291. «Радиационные исследования на Чернобыльской АЭС и в окружающей среде в период ремонта и вывода на мощность первого блока». Отчет, 16-062 От, 1983 г.
 72. А.Н. Киселев. «Ядерное топливо разрушенного реактора». «Москва – Чернобылю», книга 2, Москва, Воениздат, 1998, стр. 118.
 73. Предприятие п/я А-7291. Отчет 10.82 От. Монтаж, наладка и эксплуатация приборов и систем теплотехнического контроля на 1 блоке реактора РБМК, инв. № Е10. 146-13257 ДСП.
 74. Предприятие п/я А-7291. Отчет.10.91 От. Монтаж, наладка и эксплуатация приборов и систем технологического контроля реактора РБМК 1 блока КАЭС, инв. № 100-01-094.
 75. Предприятие п/я А-7291. Технические условия ТУ95.5083-77 РБМ-К7 сб.156 ТУ, инв.1,2 Е10.529-2917. Технические условия КТВ.17.000 ТУ, инв. № Е10.529-3501.
 76. Предприятие п/я Г-4128. Технические условия ОАБ.402.060 ТУ. Система «Скала».
 77. Яблоков А.В. «Миф о безопасности атомных энергетических установок». Москва, 2000 г.

Часть 4

КТО ВЗОРВАЛ ЧЕРНОБЫЛЬСКУЮ АЭС

Оглавление

Введение	311
Список принятых сокращений	312
Глава 1. ЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ АЭС – ФЛАГМАН МИНЭНЕРГО	314
Глава 2. ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ	315
Глава 3. ВЫВОДЫ КОМИССИЙ	317
Глава 4. ХРОНОЛОГИЯ СОБЫТИЙ ДО АВАРИИ	325
24 апреля	325
25 апреля	326
26 апреля	334
Глава 5. ХРОНОЛОГИЯ АВАРИИ	336
Работа по программе выбега	336
Глава 6. ОТВЕТЫ НА ВОЗНИКШИЕ ВОПРОСЫ	343
1. Запас реактивности 25 апреля	343
2. Мощность реактора во время испытаний	345
3. Останов реактора перед испытаниями	346
4. Изменение запаса реактивности в процессе испытаний	350
5. Останов реактора кнопкой АЗ-5	353
6. Оперативный журнал начальника смены блока	358
7. Как отключались главные циркуляционные насосы	359
8. Фиксация аварийных сигналов	360
9. Ограничения на величину запаса реактивности	362
Глава 7. АНАЛИЗ ЗАФИКСИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ	371
Анализ информации из ДРЕГ	371
Анализ осциллограмм	372
Описание графика «Основные параметры...»	375
Характеристики аварийного процесса	378
Глава 8. МОДЕЛИРОВАНИЕ АВАРИЙНОГО ПРОЦЕССА	383
Процесс неконтролируемого разгона реактора	383
Нейтронная мощность	384
Тепловая мощность реактора	387
Глава 9. РАЗРУШЕНИЕ РЕАКТОРА И ЭНЕРГОБЛОКА	389
Глава 10. НУЖНА ЛИ ПРАВДА ОБ АВАРИИ	398
Приложения	409
Список литературы к Части 4	414

Введение

В этой части книги приведена максимально полная хронология событий, восстановленная по штатным средствам и приборам технологического контроля, оперативным журналам персонала ЧАЭС, данным СЦК «СКАЛА», ДРЕГ и по осциллограммам испытаний. Рассмотрены выводы комиссий, в разное время занимавшихся исследованием обстоятельств и причин аварии на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС.

Получены ответы на вопросы, не исследованные до конца в рамках работы вышеупомянутых комиссий, или имеющие разные толкования. Прежде всего, имеется в виду установление величины оперативного запаса реактивности в критические моменты 25-го и 26-го апреля 1986 года; установление причин, по которым были допущены отклонения при выполнении испытаний по использованию «выбега» турбогенератора для электропитания собственных нужд блока и т.д.

Проведен анализ физических причин аварии, в том числе связанных с распределением оперативного запаса реактивности по объему реактора, с отключением главных циркуляционных насосов и поведением контура МПЦ. Представлена картина взрыва, характер и результат действия разрушительных сил.

Показано, кто и когда начал целенаправленную кампанию по сокрытию истинных причин аварии на 4-м блоке ЧАЭС, и по дискредитации персонала станции.

Список принятых сокращений

АЗ	- аварийная защита.
АЗСР	- аварийная защита по скорости в рабочем диапазоне мощности реактора.
БС	- барабан-сеператор.
БРУ-К	- быстродействующее редуccionное устройство сброса пара в конденсаторы турбины.
БЩУ	- блочный щит управления.
ВК	- верхний концевой выключатель стержня СУЗ.
ГАЭН	- Госатомэнергонадзор.
ГПАН	- Госпрома томэнергонадзор (преемник ГАЭНа).
ГИС	- главный инженер станции.
ГО	- гражданская оборона.
ГПК	- главный предохранительный клапан.
ГЦН	- главный циркуляционный насос.
Гпв	- расход питательной воды.
ДРЕГ	- программа диагностической регистрации эксплуатационных параметров.
ЗГИС	- заместитель главного инженера станции.
ИАЭ	- Институт атомной энергии имени И.В. Курчатова.
КМПЦ	- контур многократной принудительной циркуляции.
ЛАР	- локальный автоматический регулятор.
ЛВД	- лаборатория внешней дозиметрии.
МВт	- мегаватт (миллион киловатт)
МЗ	- машинный (турбинный) зал.
МПА	- максимальная проектная авария.
МЭД	- мощность экспозиционной дозы радиоактивного излучения.
НСС	- начальник смены станции.
НСБ	- начальник смены блока.
НС	- начальник смены.
НОАП	- насос охлаждения аварийной половины реактора.
НОНП	- насос охлаждения неаварийной половины реактора.
НК	- нижний концевой выключатель.
ОЗР	- оперативный запас реактивности.
ООТиТБ	- отдел техники безопасности и охраны труда.
ОЛБ	- острая лучевая болезнь.
ОЯБ	- отдел ядерной безопасности.
ПТЭ	- правила технической эксплуатации.
ПБЯ	- правила ядерной безопасности.
ПРИЗМА	- программа расчета параметров энергоблока.
ПЭН	- питательный электронасос.

Режим ПК	- режим перекомпенсации оперативного запаса реактивности на стержнях СУЗ.
РР	- стержни ручного регулирования.
РЦ	- реакторный цех.
РЩУ	- резервный щит управления.
САОР	- система аварийного охлаждения реактора.
СБ	- система безопасности.
СИУР	- старший инженер управления реактором.
СИУБ	- старший инженер управления блоком.
СИУТ	- старший инженер управления турбинами.
СИМ	- старший инженер-механик.
СЛА	- система локализации аварий.
СНИП	- строительные нормы и правила.
СУЗ	- система управления и защиты.
СФКР	- система физического контроля распределения энерговыделения реактора.
ТВС	- тепловыделяющая сборка.
ТК	- технологический канал.
ТЦ	- турбинный цех.
УПАК	- установка подавления активности.
УСП	- укороченный стержень поглотитель.
ХТЗ	- Харьковский турбинный завод.
ЦЗ	- центральный (реакторный) зал.
ЦТАИ	- цех тепловой автоматики и измерений.
ЧПНП	- Чернобыльское пуско-наладочное предприятие.
ЭЦ	- электроцех.
ЯБ	- ядерная безопасность.

ЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ АЭС – ФЛАГМАН МИНЭНЕРГО СССР

Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ - 82), действовавшие в 1986 году, дают четкие определения всем отклонениям в работе АЭС. По ним мы имеем: «авария - нарушение эксплуатации АЭС, при котором произошел выход радиоактивных продуктов и/или ионизирующих излучений за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации границы в количествах, превышающих установленные пределы безопасной эксплуатации. Авария характеризуется исходным событием, путями протекания и последствиями». Такая авария на Чернобыльской АЭС до 1986 года была всего лишь одна, когда в 1982 году на блоке №1 случился аварийный разрыв технологического канала. Еще были отклонения в нормальной работе АЭС, приведшие к снижению мощности, или кратковременному останову энергоблока. Причинами таких событий были срабатывания защит при отказах реакторного и турбинного оборудования, отказа оборудования машзала, нарушениях работы технологических схем, отказов оборудования по вине заводов-изготовителей и ошибки персонала.

С учетом времени, отработанного каждым энергоблоком ЧАЭС, частота этих событий составляла 3,7 событий на блок в год [1]. В сопоставимый период (1982-1985г.г.) этот показатель был равен 4,6 в США, и 3,9 во Франции [2].

Сравнение результатов работы Чернобыльской АЭС с отечественными и зарубежными станциями по коэффициенту использования установленной мощности и статистике вышеприведенных отклонений позволяли считать ЧАЭС одной из лучших станций не только в СССР. А в ВПО «Союзатомэнерго» за 1995 год Чернобыльская электростанция была признана самой лучшей по всем показателям - производственным, социальным и кадровым. Но после аварии на 4-м блоке объективный подход к ее персоналу стал уже невозможен - слишком трагичными оказались ее последствия и велик страх тех, кто должен был за нее отвечать. Оттого и неоднозначность в результатах многочисленных официальных расследований, вследствие чего было дезинформировано общество, обмануты эксперты МАГАТЭ в 1986 году и осужден персонал ЧАЭС в 1987 году. Именно поэтому до сих пор не опровергнуты некоторые ошибочные выводы первых комиссий по расследованию причин аварии, что и определило цель данной работы - провести анализ физических причин взрыва на блоке 4, которые не нашли своего

отражения в предыдущих исследованиях и дать непротиворечивую картину аварии.

Глава 2

ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ

Четвертый блок Чернобыльской АЭС был введен в эксплуатацию в декабре 1983 года. К моменту останова блока для планового ремонта, назначенного на 25.04.86 г., активная зона содержала 1659 ТВС, 1 ДП и 1 незагруженный канал (столб воды). Основная часть ТВС (около 75%) представляла собой кассеты первоначальной загрузки реактора.

Перед остановкой энергоблока на нем было запланировано провести обычные, типовые регламентные работы и испытания, которые делались в конце рабочей кампании всегда, и на всех атомных электростанциях.

В график работ по ремонту блока № 4 были включены испытания и проверки, регламентированные действующими на АЭС документами: Общими правилами безопасности ОПБ - 82, технологическим регламентом по эксплуатации энергоблока, регламентом технического обслуживания и проверок систем важных для безопасности, инструкцией по контролю исправности систем безопасности (СБ) и систем важных для безопасности и т.д. Некоторые испытания проводились по отдельным программам. Так делалось в том случае, если в эксплуатацию принималась новая система, или проводилось испытание рабочей СБ после ее модернизации. Именно к этой категории относились испытания турбогенератора № 8 на 4-м блоке.

Выполнение программы по использованию энергии выбега генератора не являлось инициативой станции. Предложение об использовании этой энергии для обеспечения нагрузки собственных нужд (при потере связи с энергосистемой) исходило от Главного конструктора [3] и Генерального проектировщика [4]. Оно объяснялось необходимостью гарантированного поддержания принудительной циркуляции теплоносителя в контуре охлаждения реактора, для чего требовалось обеспечить электропитание насосов за счет электроэнергии вырабатываемой выбегающим по инерции турбогенератором. Руководство ВПО «Союзатомэнерго» планировало использовать этот режим в ситуациях аварийного останова реакторов с потерей собственных нужд станции, когда АЭС лишается всех источников электроснабжения в результате отключения от энергосистемы. Использование энергии выбега ТГ позволило бы в течение первых нескольких минут, самых важных для отвода тепла от ядерного топлива в

остановленном реакторе, надежно снимать остаточное тепловыделение и не допускать опасного перегрева тепловыделяющих элементов. Указанная концепция использования энергии выбега ТГ была официально признана Минэнерго и включена разработчиками в проекты новых АЭС с РБМК.

Первые испытания по «выбегу» турбины на своем третьем блоке Чернобыльская АЭС провела в 1982 году, с привлечением предприятия "Донтехэнерго" и с участием Генпроектанта (институт "Гидропроект" им. С.Я. Жука). Испытания показали, что для успешного выполнения всей программы необходимо доработать систему регулирования возбуждения турбогенератора. Программы с применением модернизированного блока регулирования возбуждения генератора выполнялись на ЧАЭС в 1984 и 1985 годах, но тоже не были завершены в полном объеме по техническим причинам второстепенного характера.

Программами 1982 и 1984 годов предусматривалось подключать к сети выбегающего ТГ по одному дополнительному главному циркуляционному насосу (ГЦН) с каждой стороны реактора, а программами 1985 и 1986г.г. - по два ГЦН. В программах 1984, 1985 и 1986 г.г. предусматривалось отсечение системы аварийного охлаждения (САОР) ручными задвижками для исключения несанкционированного попадания «холодной» воды из гидробаллонов САОР в «горячий» реактор во время испытаний.

Общее руководство испытаниями на ЧАЭС осуществлял заместитель главного инженера по эксплуатации 2-й очереди Дятлов А.С., он же проводил обязательный инструктаж всего задействованного в этих программах персонала [5].

Уровень подготовки персонала, имевшийся у руководителей опыт проведения аналогичных испытаний в 1982, 1984 и 1985 годах, наличие у операторов сведений о поведении реакторной установки в переходных режимах давали достаточно оснований для уверенности в благополучном завершении запланированного испытания [6]. Однако события стали развиваться не по намеченному плану. Но об этом чуть позже, а сейчас перейдем сразу к моменту окончания испытаний.

Ночью 26 апреля 1986 года программу по «выбегу» ТГ на 4-м блоке успели выполнить до конца и записать все необходимые технологические параметры. После окончания работы по «программе выбега» начальник смены блока Александр Акимов дал команду СИУРу остановить работу реактора (так и было запланировано) нажатием кнопки АЗ-5, по сигналу от которой за время 18-20 секунд в реактор вводятся все регулирующие стержни, и стержни аварийной защиты (кроме УСП).

В 1ч 23 мин 40 сек (по ДРЕГ) стержни управления начали свое погружение в активную зону и тут же, через 5-6 сек, появилась ощутимая вибрация пола, раздались удары со стороны ЦЗ, началась тряска здания и оборудования. Оператор увидел, что стержни-поглотители остановились не дойдя до нижних концевых отметок, и тогда он быстро обесточил муфты сервоприводов, чтобы стержни упали в реактор под действием силы собственной тяжести. Показания сельсинов (приборов, показывающих глубину погружения стержней в реактор) после этого действия не изменились, значит они либо застряли, либо их уже нет в реакторе, как и всего его содержимого.

По свидетельству очевидцев, находившихся вне четвертого блока, примерно в 1 ч 24 мин от него пошел мощный грохочущий звук, потом последовательно раздались два-три взрыва, и в облаке черной пыли над блоком взлетели какие-то светящиеся обломки и крупные искры, часть из которых упала на крышу машинного зала.

Какими причинами был определен такой исход испытаний режима выбега турбогенератора? Некачественно составленной программой, которая была основополагающим документом при выполнении этой работы, или иными причинами?

В этой главе дается ответ только на один спорный вопрос - вопрос о качестве Программы испытаний. Точку в этом споре независимо друг от друга поставили - Комиссия Госпроматомэнергонадзора (ГПАН) СССР в 1991 г. [6] и Правительственная комиссия Украины в 1996 г. [7], которые пришли к однозначному выводу - причиной аварии на 4-м блоке ЧАЭС стали не ошибки в программе испытаний. Программа была составлена правильно. Причины аварии оказались скрыты в непредсказуемых проявлениях опасных «особенностей» физических свойств реакторной установки РБМК, которые разработчиками Программы испытаний не могли быть учтены (по причине умолчания о них Главным конструктором и Научным руководителем проекта РБМК).

Глава 3

ВЫВОДЫ КОМИССИЙ

Прошло 20 лет с тех пор, как на 4-м блоке Чернобыльской АЭС произошла авария. В настоящее время станция остановлена, но обоснованного, непротиворечивого изложения хронологии аварийных событий нет до сегодняшнего дня, хотя исследованием причин и

обстоятельств аварии занималось множество людей.

Сразу же после взрывов на блоке № 4 ЧАЭС были созданы, последовательно, несколько комиссий и групп, каждая из которых внесла свой вклад в установление причин аварии:

- комиссия из числа работников ЧАЭС (ликвидирована 27.04.86 по распоряжению председателя Правительственной комиссии);
- Межведомственная комиссия под председательством первого заместителя Министра среднего машиностроения СССР А.Г. Мешкова;
- следственная бригада прокуратуры СССР, с участием представителей КГБ СССР и следственной группы прокуратуры УССР;
- Правительственная комиссия под руководством зам. Председателя Совмина СССР Щербины Б.Е., которая координировала все работы по исследованию причин аварии, ее локализации, уменьшению ущерба от ее последствий и восстановлению работы ЧАЭС;
- оперативная экспертная группа при Правительственной комиссии.

Общее руководство осуществляла оперативная группа Политбюро ЦК КПСС во главе с Председателем Совета Министров СССР Рыжковым Н.И.

Официальные итоги работы этих и более поздних комиссий, а также уполномоченных советских и зарубежных экспертов были представлены в следующих, относительно доступных документах:

1. «Акт расследования причин аварии на энергоблоке № 4 Чернобыльской АЭС, происшедшей 26 апреля 1986 года». ЧАЭС, уч. № 79 ПУ от 5.05.86 г.
2. «К акту расследования причин аварии на энергоблоке № 4 Чернобыльской АЭС, происшедшей 26 апреля 1986 года». Минэнерго СССР, «СОЮЗАТОМЭНЕРГО», инв. № 4/611, Москва, 1986 г.
3. «Авария на ЧАЭС и ее последствия – информация, подготовленная для совещания экспертов МАГАТЭ», Вена, 25-29 августа 1986 г., подготовлена ГКАЭ СССР.
4. «Совещание по рассмотрению причин и последствий аварии в Чернобыле». Итоговый доклад INSAG. Вена, 30.08-3.09. 86 г.
5. «Авария на Чернобыльской АЭС: год спустя». Доклад, подготовленный группой советских экспертов для международной конференции по показателям и безопасности ядерной энергетики. Вена, Австрия, 28.09 – 2.10.97 г.
6. «О причинах и обстоятельствах аварии на 4 блоке Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 года». Доклад ГПАН СССР, Москва, 1991 г.
7. «Современные представления о возникновении и развитии аварии на Чернобыльской АЭС». Доклад ИАЭ, НИКИЭТ,

ВНИИАЭС, ИБРАЭ, ГПАН на международной конференции «Ядерные аварии и будущее энергетики», Париж, 15-17.4. 1991г.

8. «Чернобыльская авария: дополнение к INSAG-1. INSAG-7». Доклад Международной консультативной группы по ядерной безопасности. МАГАТЭ, Вена, 1993 г.
9. «Причины и обстоятельства аварии 26 апреля 1986 г. на 4-м блоке Чернобыльской АЭС. Действия по управлению аварией и ослаблению ее последствий». Доклад Правительственной комиссии, Киев, 1996 г.

Первоначальные выводы комиссий, обобщенные и объединенные в «Итоговом докладе INSAG» (известном как «Доклад ИНСАГ-1»), содержали следующий перечень основных причин аварии, в которых обвинялся исключительно персонал ЧАЭС [8]:

1. Отключение системы аварийного охлаждения реактора (в 14 часов 25 апреля).
2. Несоблюдение требуемого оперативного запаса реактивности (с 07ч10м 25 апреля).
3. Переход с системы локального регулирования мощности на автоматический регулятор общей мощности (в 00ч28м 26 апреля).
4. Работа реактора на минимально контролируемом уровне мощности реактора (в 00ч40м 26 апреля).
5. Блокировка сигнала аварийной защиты по останову турбогенераторов (в 00ч43м27с 26 апреля).
6. Блокировка сигналов аварийной защиты реактора по уровню воды и давлению пара в барабанах-сепараторах (с 01ч19м 26 апреля).

Позднее, после 1986 года, перечень вышеприведенных причин был подвергнут анализу и пересмотрен. Вот как были сформулированы причины аварии в докладе «INSAG-7» [9]: «Была рассмотрена информация, ставшая известной в отношении аварии на 4 блоке Чернобыльской АЭС после 1986 года. При рассмотрении применялся весьма осторожный подход с учетом того, что при поступлении новой информации картина может вновь измениться. Однако представляется, что основные контуры проблем в настоящее время приобретают ясность. В 1986 году ИНСАГ выпустила свой доклад ИНСАГ-1, в котором обсуждалась чернобыльская авария и ее причины на основе информации, представленной компетентными советскими органами Совещанию по рассмотрению причин и последствий аварии в Чернобыле, состоявшемуся в августе 1986 года. Ставшая сейчас известной новая информация повлияла на взгляды, представленные в ИНСАГ-1 таким образом, что

основное внимание сместилось на аспекты, связанные с конкретными особенностями конструкции (проекта), включая конструкцию стержней СУЗ и систем безопасности, а также на то, как важная для безопасности информация доводилась до сведения персонала. В настоящее время представляется, что авария явилась следствием совпадения следующих основных факторов:

- специфических физических характеристик реактора;
- специфических особенностей конструкции органов управления реактором;
- реактор был выведен в состояние, не оговоренное регламентом и не исследованное независимым органом по вопросам безопасности.

Наиболее важным представляется то, что именно физические характеристики реактора обусловили его неустойчивое поведение <...> Тем самым уменьшается значение, которое придавалось в 1986 году в ИНСАГ-1 представленной на Венском совещании точке зрения советских специалистов, почти полностью возложивших вину на действия эксплуатационного персонала. Некоторые действия персонала, которые в ИНСАГ-1 были классифицированы как нарушения правил, фактически не являлись нарушениями. И все же ИНСАГ по-прежнему придерживается мнения о том, что критические действия персонала были в основном ошибочными. Как указывается в ИНСАГ – 1, человеческий фактор следует по-прежнему считать основным элементом среди причин аварии. Низкое качество регламентов и инструкций по эксплуатации и их противоречивый характер явились тяжелым бременем для эксплуатационного персонала, включая Главного инженера. Следует также отметить, что тип и количество контрольно-измерительной аппаратуры, а также компоновка пультовой затрудняли обнаружение небезопасных состояний реактора. Тем не менее, правила эксплуатации были нарушены и стержни СУЗ были установлены так, что это поставило бы под угрозу аварийную защиту реактора даже в случае, если бы конструкция стержней не была ошибочной по причине упомянутого выше эффекта положительного выбега реактивности при аварийном останове реактора. Наибольшее осуждения заслуживает то, что неутвержденные изменения в программу испытаний были сразу же преднамеренно внесены на месте, хотя было известно, что установка находится совсем не в том состоянии, в котором она должна была находиться при проведении испытаний.

Настоящим докладом ИНСАГ не отменяет доклад ИНСАГ-1, как и не изменяет выводы того доклада, за исключением ясно указанных здесь случаев. Хотя взгляды ИНСАГ в отношении факторов,

способствовавших развитию аварии, изменились, многие другие выводы ИНСАГ-1 остались неизменными.

Подводя итоги, следует отметить, что новая информация выявила ряд более широких проблем, внесших вклад в возникновение аварии. К ним относятся:

- установка фактически не соответствовала действовавшим нормам безопасности во время проектирования и даже имела небезопасные конструктивные особенности;
- недостаточное внимание к независимому рассмотрению безопасности;
- регламенты по эксплуатации надлежащим образом не обоснованы в анализе безопасности;
- недостаточный и неэффективный обмен важной информацией по безопасности как между операторами, так и между операторами и проектировщиками;
- недостаточное понимание персоналом аспектов их станции, связанных с безопасностью;
- неполное соблюдение персоналом формальных требований регламентов по эксплуатации и программы испытаний;
- недостаточно эффективный режим регулирования, оказавшийся не в состоянии противостоять требованиям производственной необходимости;
- общая недостаточность культуры безопасности в ядерных вопросах, как на национальном, так и на местном уровне;
- недостаточный анализ безопасности».

С мнением экспертов не согласились создатели реактора. Главный конструктор, академик Н.А. Доллежалъ (директор НИКИЭТа) так изложил 26.11.86 г. свое видение причин аварии следователю по особо важным делам при Генеральном прокуроре СССР Восковцеву Н.П. (дело № 19-73, том 45, стр. 150-151):

“...При работе реактора РБМК с обогащением 2,0% влияние парового коэффициента регулируется постановкой в каналы специальных поглотителей (ДП), что строго предусматривается в эксплуатационных инструкциях (до 26.04.86 не предусматривалось – Н.К.). Отступление от них недопустимо, так как это делает реактор неуправляемым.

К сказанному следует добавить, что работа реактора на малой мощности (6-7%), что имело место при начале аварии, требует, во избежание разгона мощности, особого внимания к величине парового коэффициента реактивности, что очевидно было упущено, а для поддержания столь низкого уровня мощности, в противоречие с

регламентом, из активной зоны извлекались поглотители <...>

Постоянное стремление создателей ядерного реактора к наивысшей его экономичности связано, в частности, с необходимостью возможно больше удалять из активной зоны элементы, вредно и паразитно поглощающие нейтроны. Среди прочих, одним из таких элементов является вода, остающаяся в нижней части канала, занимаемого стержнем регулирования мощности. Чтобы избежать этого влияния, некоторая нижняя часть стержня регулятора, определенного, строго рассчитанного размера, делается из непоглощающего материала, вытесняя таким образом соответствующее количество воды в этом канале, которое в должной степени до этого было поглотителем. Когда в активную зону реактора введено необходимое и достаточное количество средств дополнительного поглощения (ДП), то эффект от такого вытеснения воды в каналах регулятора из-за его относительной незначительности на общее поведение активной зоны не сказывается. Если же этих поглотителей было в реакторе недостаточно, то развитие мощности в реакторе возможно. Однако, до каких пределов, и явилось ли это причиной аварии предсказать трудно, т.к. любые расчеты исходят из положений, справедливость которых доказать крайне трудно. Однако очевидно, что первопричиной катастрофического развития аварии на четвертом блоке ЧАЭС 26.04.86г. явилось нарушение строгого предписания иметь введенными в реактор должное число поглотителей и о недопустимости, что возможно имело место, существенного сокращения подачи воды в реактор или хотя бы в его часть”.

Позднее, в 1988 году, когда уже было прекращено (по амнистии в честь 70-летия Октября) выделенное в отдельное производство расследование “вклада” в аварию институтов НИКИЭТ и ИАЭ им. И.В. Курчатова, успокоенный таким развитием событий Н. Доллежал выказался в адрес персонала АЭС резко обвинительно [10]:

«Потрясение, чувство глубокой боли испытал я, узнав о черновыльскай катастрофе. Именно катастрофе, а не аварии, как иногда об этом говорят.

Ведь что такое авария? Это в какой-то степени объяснимое, вероятное явление. Ее возможность всегда учитывается при разработке любого технического проекта. В том числе и проекта реактора. Точнее сказать, учитывается вероятность разного рода аварий. И для их надежного предупреждения предусматриваются многочисленные контрольные приборы и меры защиты персонала, дублируются автоматические и ручные блокирующие устройства, разрабатываются способы локализации последствий.

Другое дело - катастрофа, событие непредсказуемое, которое

предвидеть нельзя. Именно такое трагическое событие и произошло в Чернобыле. Вызванный им шок был столь велик, что у некоторых несведущих людей возникло представление, будто дело едва не дошло до атомного взрыва, что до него оставалось буквально «чуть-чуть».

Но это чистой воды заблуждение. Ни здесь, ни в любом другом энергетическом реакторе атомный взрыв случиться не может в силу естественных, физических причин. Ведь для него необходимо чтобы легкий изотоп урана (в чистом виде!) сплотился в компактное тело определенной массы. Только при таком условии возможна цепная реакция с мгновенным выделением гигантской энергии. А в реакторе, в твэлах, этот изотоп лишь обогащает уран природный, он рассеян в нем, его содержание составляет всего несколько процентов.

А что же в таком случае взрывается? По одной из версий (и я ее разделяю) это водород, который образуют химические превращения в вышедшем из повиновения реакторе. Этот взрыв, думаю, и привел к разрушениям на четвертом блоке Чернобыля.

Почему такое стало возможным? Почему люди выпустили реактор из-под своего контроля? Их действия, приведшие к такому исходу, не поддаются логическому объяснению.

Зачем, например, нужно было проводить ни с кем не согласованный и, по-моему, бессмысленный эксперимент с генератором? Проводить глубокой ночью, на реакторе, который был остановлен для планового ремонта? Зачем понадобилось отключать аварийное охлаждение реактора, что категорически запрещено правилами эксплуатации? Сделать это можно только с особого разрешения. Причем запорные органы охлаждения даже не снабжены дистанционным управлением, чтобы абсолютно исключить какую либо случайность.

А как объяснить ошибочные действия всех, кто в это время был причастен к управлению реактором? И тех, кто непосредственно его обслуживал, допуская грубые нарушения эксплуатационного регламента. И того, кто дал указание поднять его мощность в час ночи, когда, как мы знаем, потребление энергии уменьшается. Нельзя же было не помнить, что на реакторе, остановленном почти пол суток назад, делать такое разрешается лишь в исключительных случаях, причем очень постепенно, с чрезвычайной осторожностью. А этим-то и пренебрегли.

Почему? Нет разумных ответов на эти вопросы, нет оправдывающих объяснений. Когда мы слышим «человеческая ошибка», или «сумма человеческих ошибок», много ли разъясняют нам эти слова? Только лишь то, что повинны в происшедшем не какие-то конструктивные или технологические пороки техники, а действия обслуживающего ее персонала».

Высказывания Главного конструктора персонал ЧАЭС воспринял как неискренние, непрофессиональные и самооправдательные. Вопреки усилиям «неподсудных» создателей РБМК, правда об аварии все равно

постепенно пробивалась на свет. Переломным событием, полностью изменившим философию подхода к расследованию причин Чернобыльской аварии и заставившим советских и иностранных экспертов пересмотреть выводы ИНСАГ-1, стал доклад Комиссии ГПАН СССР [11]:

«Обобщая факты <...> можно утверждать, что персонал во всех случаях действовал в соответствии с эксплуатационной документацией, так или иначе санкционировавшей эти действия. Отклонения параметров реактора от регламентных значений, которые, возможно, происходили при этом, не могли своевременно контролироваться персоналом в силу недостатков системы контроля реактора. Персонал руководствовался противоречивой эксплуатационной документацией, которая к тому же не соответствовала реальным характеристикам реакторной установки. Таким образом, в распоряжении персонала не было ни одного параметра, по значению которого он мог бы сделать вывод о том, что реакторная установка пребывает в нерегламентном состоянии. "И проект, и технологический регламент допускали режимы подобные тому, который имел место 26 апреля 1986 г. на блоке 4 Чернобыльской АЭС и реализоваться они могли без какого-либо вмешательства персонала <...> Однако на двух заседаниях МВНТС (2 июня 1986 г. и 17 июня 1986 г.), состоявшихся под председательством академика А.П. Александрова, не было придано серьезного внимания результатам расчетов выполненным во ВНИИАЭС и продемонстрировавшим, что недостатки конструкции реактора в значительной мере явились причиной катастрофы, и все причины аварии были сведены к ошибкам в действиях персонала. Решения МВНТС открыли путь для представления в МАГАТЭ, широкому кругу специалистов и общественности односторонней информации о причинах и обстоятельствах приведших к аварии.

После этого в докладе советской делегации совещанию экспертов МАГАТЭ в г. Вене было заявлено, что "первопричиной аварии явилось крайне маловероятное сочетание нарушений порядка и режима эксплуатации, допущенных персоналом блока".

После доклада в Вене (август 1986 г.) изложенная в нем концепция исключительной виновности персонала стала официальной концепцией СССР, а все предыдущие исследования, акты, доклады (даже Доклад Правительственной Комиссии), противоречившие данной версии, были засекречены и скрыты даже от специалистов».

В заключении своего Доклада Комиссия ГПАН констатировала: "Недостатки конструкции РБМК-1000, эксплуатировавшемся на 4-м блоке ЧАЭС, предопределили тяжелые последствия Чернобыльской аварии".

В последнем официальном докладе Правительственной комиссии Украины (1996 год) [12], выводы первых советских комиссий были уже

окончательно дезавуированы. На основании полученных ею результатов анализа причин аварии комиссия сделала окончательный вывод -

«Коренные причины аварии:

- специфические ядерно-физические характеристики РБМК -1000, обусловленные конструкцией его активной зоны;
- низкая эффективность системы управления и защиты;
- неверная конструкция стержней аварийной защиты реактора;
- низкое качество типового технологического регламента».

Не подвергая критике основные выводы всех выше процитированных документов, можно поставить только два вопроса – неужели причины взрыва на реакторе блока №4 ЧАЭС настолько сложны, что разум экспертов, членов следственной группы Генеральной прокуратуры СССР и прочих исследователей не смог за 20 лет до них докопаться?

И если судом были осуждены только работники ЧАЭС, то значит ли это, что других виновников не было?

В следующих главах книги на эти вопросы будут даны подробные ответы.

Глава 4

ХРОНОЛОГИЯ СОБЫТИЙ ДО АВАРИИ

24 апреля 1986 г.

Основные параметры энергоблока в течение суток были стабильными:

7ч 00м - Мощность реактора 3100 МВт, ОЗР = 30,1 ст. РР, Кг = 1,34; Кз = 1,2; Кз.min = 1,20; Wтк(max) = 2,5 МВт; Тс(max) = 594 градуса.

15ч 00м - Мощность реактора 3100 МВт, ОЗР = 29,0 ст. РР, Кг = 1,33; Кз = 1,17; Кз.min = 1,20; Wтк(max) = 2,49 МВт; Тс(max) = 601 градус.

21ч 45м - при замене БРС на шкафу САС М неожиданно изменились показания сельсинов ЛАР и АР-1,2 на БЩУ-О. Записан дефект (см. опер. журнал НС ЦТАИ № 21 ПУ).

23ч 30м - Мощность реактора 3100 МВт, ОЗР = 30,1 ст. РР, Кг = 1,35; Кз = 1,19; Кз.min = 1,19; Wтк(max) = 2,52 МВт; Тс(max) = 603 градуса.

Отделом ядерной безопасности и контроля надежности реакторных установок (ОЯБиКН) проводились измерения парового эффекта

реактивности a_f по штатной программе. Результаты измерений были оценены сразу, но протокол измерений оформить до аварии не успели. Оценка величины парового эффекта реактивности, выполненная 24.04.84 г., дала значение $a_f = 5,2$ бэфф.

25 апреля 1986 г.

1. Смена Акимов А.Ф. с 0ч до 8 ч.

Из распечатки К1К - Мощность реактора 3100 МВт, ОЗР - 30,1 ст. РР, Кг = 1,34; Кз = 1,2; Кз.min = 1,20; Wтк(max) = 2,5 МВт; Тс(max) = 594 градуса; расход в КМПЦ = 48 тыс. м³/ч;

- Выписки из оперативных журналов НСБ, СИУР, СИУБ и СИУТ:
- 00 ч 39 м - 01 ч 05 м - «Скала» в полуторном варианте работы для пересчета энерговыработки. Загрузка реактора - 1659 РК, 1ДП, 1Н₂O.
- 01 ч 00 м - Блок на мощности N(т) = 3100 МВт, N(э) = 930 МВт.
- 01 ч 05 м - Начало разгрузки энергоблока; оперативный запас реактивности (ОЗР) равен 31 ст. РР.
- 01 ч 40 м - Отключили 4ПН - 4, N(т) = 2760 МВт.
- 01 ч 50 м - N(т) = 2500 МВт.
- 02 ч 00 м - N(т) = 2350 МВт.
- 02 ч 10 м - N(т) = 2240 МВт.
- 02 ч 55 м - N(т) = 2100 МВт.
- 03 ч 00 м - по заявке НСБ выведена защита МПА – 1,2,3 по снижению давления (запись в опер. журнале НС ЦТАИ № 21 ПУ).
- 03 ч 10 м - N(т) = 1800 МВт.
- 03 ч 15 м - отключили 4ПН-2. N(э) = 520 МВт. ТГ-7 на холостом ходу.
- 03 ч 40 м - закончены испытания ЦТАИ по РДС.
- 03 ч 45 м - перевод продувки графитовой кладки реактора с азотно-гелиевой смеси на азот.
- 03 ч 47 м - тепловая мощность реактора 1600 МВт.
- 04 ч 14 м - выбиты ЗУ ТГ-7.
- 04 ч 20 м - отключился ВТГ-7, подхват оборотов с 5 ЩУ.
- 04 ч 48 м - N(т) реактора равна 1600 МВт.
- 05 ч 40 м - снята стат. характеристика ТГ-7.
- 06 ч 58 м - синхронизация и включение в сеть ТГ-7, перераспределение нагрузки между ТГ-7 и ТГ- 8.
- 07 ч 10 м - Сбой в работе СЦК «Скала». ОЗР рассчитан без учета погружения 12-ти стержней АР (запас реактивности на которых не бывает меньше 2-х ст. РР) и показан равным 13,2 стержня РР. Реальное значение ОЗР в это время было около 18 ст. РР.

- 07 ч 11 м - заблокировался канал УСО 2АР-2.
- 07 ч 20 м - по заявке НСБ-4 защита по снижению уровня в БС переведена из АЗ-1 в АЗ-5.
- 07 ч 35 м - не деблокируется канал УСО 2АР-2, замена УСО результатов не дала. Дефект записан в оперативном журнале НС ЦТАИ.
- 07 ч 45 м - N(э) ТГ- 8 = 50 МВт.

2. Смена Казачкова И. И. с 8 ч до 16 ч.

Выписки из оперативных журналов НСБ, СИУР, СИУБ и СИУТ:

- 08 ч 00 м - состояние блока: - Мощность реактора 1520 МВт, N(э) = 380/50 МВт. ОЗР - не менее 16 ст. РР, Kr = 1,46; Kz = 1,18; Kз.min = 1,97; Wтк(max) = 1,32 МВт; Tс(max) = 522 градуса; расход в КМПЦ = 50 тыс. м³/ч.
- 08 ч 18 м - заблокирована защита АЗ-2.
- 08 ч 53 м - выбиты ЗУ, сняты стат. характеристики ТГ- 8.
- 12 ч 36 м - включен в сеть ТГ- 8, начат набор мощности ТГ- 8 со снижением мощности ТГ-7.
- 13 ч 05 м - отключен от сети ТГ-7; N(т)=1600 МВт, N(э) ТГ- 8 =450 МВт.
- 13 ч 50 м - переход с 4ПН-5 на 4ПН-3.
- 14 ч 00 м - САОР отключена от контура МПЦ. Заблокированы запуск и включение дизель - генераторов 2ДГ- 4 и 2ДГ-5 на шины собственных нужд.
- 14 ч 06 м - включен 4ГЦН-13.
- 14 ч 12 м - остановлен 4ГЦН-12.
- 14 ч 24 м - включен 4ГЦН-24.
- 14 ч 30 м - остановлен 4ГЦН-22.
- 14 ч 50 м - сорван вакуум на ТГ-7 для сушки конденсаторов.
- 15 ч 10 м - переход на ПН-5 (ПН-3 отключен).
- 15 ч 10 м - Мощность реактора 1500 МВт, ОЗР=16,8 ст. РР, Kr = 1,47; Kz = 1,18; Kз.min = 1,95; Wтк(max) = 1,35 МВт; Tс(max) = 513 градусов, расход в КМПЦ = 50 тыс. м³/ч.

Игорь Иванович Казачков, начальник смены блока № 4 [13]:

«25-го апреля 1986 года я работал в смену с 8 до 16 час. Смену я принял от Саши Акимова. С утра мы готовились к испытаниям турбины на выбег, практически всю программу закончили к двум часам дня и уже собирались провести сам эксперимент <...> В два часа дня, минут за пятнадцать до начала испытания, позвонил начальник смены Баранов и сказал, что испытания откладываются из-за того, что отключился блок на какой-то электростанции и образовался дефицит электричества. И наш блок - он давал в то время пятьсот тысяч киловатт, то есть пятьдесят

процентов мощности - должен еще поработать. Ситуация эта в общем обычная, встречается нередко. Мы ведь в системе Минэнерго. Молились на план, на киловатт-часы, на все остальное.

Готовясь к эксперименту, я действовал в соответствии с программой. Единственным отклонением в этой программе от действующих инструкций было выведение системы безопасности. Я на своей смене вывел систему безопасности. Это все было напечатано в программе. Я смотрел на каждый пункт - сделать то, сделать то-то. Смотрю от начала и до конца. И по этим пунктам всем я не вижу, чтобы они от нас требовали чего-то запрещенного инструкцией. Повторяю - единственное, это вывод САОР - системы аварийного охлаждения реактора».

Дятлов А.С. (зам. главного инженера ЧАЭС, руководитель испытаний) – Относительно вывода Казачковым из работы системы аварийного охлаждения реактора (САОР) [14]: «В 1986 г. комиссия Г.А. Шашарина установила отсутствие всякой связи этого факта с возникновением и развитием аварии. Позднее, в Докладе комиссии Государственного комитета СССР по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике «О причинах и обстоятельствах аварии на 4-м блоке ЧАЭС 26.04.86 г.» (Москва, 1991 год), было доказано, что: “возможность снижения масштаба аварии из-за отключения САОР была не потеряна, а в принципе отсутствовала в конкретных условиях 26.04.86 г.”

Казачков И.И. [13]: «Я вывел систему безопасности. И вот вся пресса потом говорила, и за рубежом - я читал, американцы рассказывали об этой аварии, что взрыв произошел якобы от того, что русские вывели систему безопасности. Но никакой, я утверждаю - никакой связи между этим взрывом и выводом запасной системы охлаждения не было. И нет. И об этом я на суде говорил, когда выступал в качестве свидетеля. Не помню кто, прокурор или судья, спросил: «Повлиял ли вывод системы безопасности на ход взрыва?» Я ответил: «Нет». Тот же вопрос был задан экспертам, и эксперты тот же ответ дали. А вообще, у меня тяжелая смена была тогда сама по себе. Проводились испытания седьмой и восьмой турбин, проверка предохранительных клапанов. Работы было очень много. Потому что я слежу и за турбиной, и за реактором, за всем. Очень тяжела бывает работа в переходных режимах, когда переходим с одной мощности на другую. Надо следить за множеством параметров. Скажем, у СИУРа - у него несколько основных, очень важных параметров, а вообще-то у него есть четыре тысячи параметров для контроля. Представляете? И в любое

время, особенно в случае отклонения какого-то, он может выбрать один из этих параметров, то есть ему надо обратить внимание на этот параметр. Тут не до детективных романов. Очень тяжелая, повторяю работа, напряженная.

Мы должны были быть полностью готовы к проведению эксперимента в 14ч15м-14ч20м. Именно в это время, как я теперь понимаю, могла произойти авария. Но <...> судьба распорядилась иначе <...> Позвонил диспетчер, и эксперимент отложили.... Если бы у меня какая-то аварийная ситуация на блоке была, если бы блок требовал останова, в этом случае, конечно, команда диспетчера для нас не указ <...> Так что требование диспетчера - вещь нормальная, и об этом на суде даже вопрос не поднимался.

Ну вот, когда позвонили и сказали, что эксперимента не будет, я даже разочарование испытал <...> Интересный эксперимент, посмотреть на все это дело хотелось. Режим технологический необычный сам по себе. Хотелось посмотреть, сколько же времени турбина будет вырабатывать энергию на свои нужды? У нас вообще до этого не было таких экспериментов. На других блоках пытались делать, у них не получилось. Выбег практически не получался. Но там, прежде чем дело доходило до эксперимента, срабатывала автоматическая защита. На третьем блоке пытались провести... Ну, я разочарование испытал. Такая была мысль: жаль, ну что ж, нет так нет, что делать? Так пятьдесят процентов мощности и шло, доработали до конца смены.

В 16 часов я сдал смену Юре Трегубу и ушел домой, в Припять.

Конечно, хотелось посмотреть на эксперимент, но диспетчер сказал неопределенно, сколько еще времени придется блоку давать энергию. Эксперимент перенесли на «потом» - он должен был состояться либо до двенадцати ночи, на смене Юры Трегуба, либо позже - на смене Саши Акимова. Мне не резон было оставаться, потому что еще восемь часов ждать - зачем? Хотя очень интересно было. Если бы это сразу было, в следующей смене - я бы обязательно остался...»

3. Смена Трегуба Ю.Ю. с 16 ч до 24 ч.

Выписки из оперативных журналов НСБ, СИУР, СИУБ, СИУТ, данные из доклада Insag -1 и ДРЕГ:

16 ч 30 м - разрешен подъем мощности до 1600 МВт.

16 ч 50 м - мощность реактора 1600 МВт.

18 ч 50 м - нагрузка оборудования собственных нужд, не участвующего в испытаниях, переведена на электропитание от рабочего трансформатора СН Т-6.

- 22 ч 45 м - мощность реактора 1600 МВт, $K_r = 1,41$; $K_z = 1,14$;
 $W_{тк(max)} = 1,35$ МВт; ОЗР = 26,0 ст. РР, расход в КМПЦ = 50
 тыс. м³/ч; $K_{з.min} = 1,88$; $T_c(max) = 525$ градусов.
- 22 ч 50 м - «Скала» в полупотопном варианте работы для пересчета
 энерговыработки. Загрузка реактора - 1659 РК, 1ДП, 1Н₂О.
- 23 ч 10 м - по распоряжению НСБ начато снижение мощности реактора.
- 23 ч 30 м - снижение закончено, мощность реактора 1200 МВт.
- 23 ч 45 м - продолжено снижение мощности.
- 23 ч 45 м - неисправен УСО 2АР-2.
- 23 ч 50 м - выбросы в венттрубу 2-й очереди 411 кюри/сутки.
- 24 ч 00 м - снижение закончено, $N(t) = 760$ МВт, $N(э) ТГ-8 = 200$ МВт,
 ОРЗ = 24 ст. РР.

Юрий Юрьевич Трегуб [13]:

«25 апреля 1986 года я заступил на смену. Сама приемка смены была очень тяжелая, потому что на столе находилось несколько программ - там была программа испытания выбега генератора, программа воздушного расхолаживания реактора, программа замера вибрации и четвертая программа <...> забыл видимо, она так не зацепила... Но, по-моему, была и четвертая программа.

Смену сдавал мне Игорь Казачков. Испытания должны были быть на его смене, но потом были перенесены вроде бы на мою смену. Я поначалу не был готов к испытаниям, только через два часа, когда вник в суть программы. При приемке смены было сказано, что выведены системы безопасности. Ну, естественно, я Казачкова спросил: «Как вывели?» Говорит: «На основании программы, хотя я возражал». С кем он говорил - с Дятловым, что ли? Убедить того не удалось. Ну, программа есть программа, ее разработали лица ответственные за проведение, в конце концов <...>

Казачков говорит: «Ожидай, когда тебе диспетчер разрешит. Он разрешить должен где-то в районе 18 часов». А смена у меня была от 16 до 24 часов. У меня есть привычка все проверять. Я прихожу на смену обычно минут на сорок раньше. Записи в журналах - это одно, но если я буду проводить испытания, для меня этого мало. Я свой персонал, свою смену направил на то, чтобы проверить все, что было сделано. Хотя работа у меня на смене и кипела, потому что люди замеряли вибрацию, но в целом по блоку динамики никакой не было, блок устойчиво работал где-то на 45 процентов мощности от номинала.

Связаться с руководством я не мог, потому что в 5 часов уже никого не было, а желание с ними поговорить у меня появилось не сразу. Только

после того как я внимательно ознакомился с программой, только тогда у меня появилась куча вопросов к программе. А для того чтобы говорить с руководством, надо глубоко изучить документацию, в противном случае всегда можно остаться в дураках. Когда у меня возникли все эти вопросы, было уже 6 часов вечера - и никого не было, с кем можно было бы связаться. Программа мне не понравилась своей неконкретностью. Видно было, что ее составлял электрик - Метленко, или кто там составлял из Донтехэнерго <...>

САОР (система аварийного охлаждения реактора) начали выводить на смене Казачкова. Это очень большая работа - у нас ведь ручная арматура. Представляете, одна задвижка требует минут сорок пять. Задвижка - это как штурвал на паруснике, только чуть поменьше и стоит горизонтально. Чтобы ее закрыть, она требует усилий двух людей, а лучше - трех. Это все вручную делается. Казачкову потребовалась практически вся смена на вывод системы аварийной. Это очень тяжелая работа.

А сколько бы мне потребовалось, чтобы ее вновь ввести? Я бы ее не ввел. А если бы снова надо было ее вывести для проведения испытания? Кстати, как показал ход аварии, САОР все равно ничего бы не дала, потому что отлетели все разъемы, все отлетело, сразу все задвижки.

Смена была напряженная. Я в основном работал с документами, сидел на своем рабочем месте и читал программы. И по телефону отвечал, потому что все время звонили, спрашивали. А по реактору все шло нормально. Была только ненормальная обстановка в смысле интенсивности работы на БЩУ. Тут связь, тут читаю программу, здесь приходят, спрашивают, здесь еще что-то. Кроме того, даешь распоряжения - проверить всю программу. А это довольно сложно. Ну, я говорил с начальником смены станции Диком, рассказал о ситуации. Он, естественно, понимает так же как и я: если есть программа, если все уже принято, то что ж? Какие могут быть возражения? Они на себя это взяли <...> Где-то в 8 вечера я опять запрашиваю, беспокоюсь, что вдруг Дик забыл или отвлекся - может, диспетчер передал распоряжение и уже можно начинать эксперимент? Дик говорит: «Разрешения нет. Но надо обязательно вызвать на испытания Дятлова». Я звоню Дятлову домой, его дома нет. Еще раз звоню. Наконец попал на него, он говорит: «Без меня не начинать». Я ему говорю: «У меня есть вопросы. Много вопросов».- «Это не телефонный разговор, без меня не начинать» - сказал он. Где-то с 8 до 9 позвонил главный инженер станции Фомин, спросил, как испытания. Говорю - откладываются. Доложил ему обстановку - у нас есть спе-

циальная схема рапорта. Он: «Дождитесь Дятлова, без него не начинайте. Без него ни в коем случае, никаких подготовок». - «Хорошо».

Только в начале десятого стало известно; в 10 часов вечера будут испытания. Диспетчер Киевэнерго разрешил блоку разгрузку. Вообще-то я удивляюсь такой постановке вопроса, когда атомной станцией командует диспетчер. Ведь у нас даже при авариях, разрывах разных мог диспетчер не дать разрешения на останов. Но ведь это же не тепловая станция, не котел простой, который лопнет в помещении <...> Всегда очень трудно с диспетчерами <...> там куча пререканий <...> и с другой стороны, может, так и надо: все-таки блок - миллионник, и его остановка для энергосистемы может иметь серьезные последствия. Частота может упасть до аварийной <...> То есть всегда приходится натягивать эту энергию со всеми переживаниями, которые с этим связаны. Причем у нас, как правило, все оборудование в закрытых помещениях. Все делается на шестом чувстве, на воображении <...>

Позвонил Дятлову домой, жена его ответила, что он уже вышел на работу. Я жду его, а время идет. Около одиннадцати ночи звонят мне с третьего блока. И говорят: «У нас Дятлов, кого-то обрабатывает». Он по дороге зашел на третий блок и, видимо, нашел какой-то недостаток в смысле дисциплины. Прорабатывал их. Поэтому задержался. Появился где-то в начале двенадцатого ночи.

Саша Акимов пришел в начале двенадцатого, в половине двенадцатого он уже был на месте. Я говорю Акимову. «По этой программе у меня много вопросов. В частности куда принимать лишнюю мощность, это должно быть написано в программе». Когда турбину отсекают от реактора надо куда-то девать лишнюю тепловую мощность. У нас есть специальная система, помимо турбины обеспечивающая прием пара... Дятлов разговор со мной по программе отложил <...> Я не имел морального права в это вмешиваться - ведь смену принимал Акимов. Но все свои сомнения я ему сказал <...> И остался, чтобы присутствовать на испытаниях...»

Дятлов А.С. [14]: «Перед передачей смены поговорил с начальником смены блока Ю. Трегубом и заступающим на смену А. Акимовым. Осталось только замерить вибрацию турбины на холостом ходу (без нагрузки на генераторе) и провести эксперимент по “Программе выбега ТГ”. Никаких вопросов не возникало. Измерение вибрации осуществляется при каждой остановке на ремонт, здесь все ясно. И по подготовке к последнему эксперименту у Саши Акимова нет вопросов, он еще 25 апреля смотрел. После этого я ушел с блочного щита управления (БЩУ-4) для осмотра перед остановом интересующих меня мест...».

Давлетбаев Р.И. (зам. начальника турбинного цеха №2) [15]: «...На обратном пути проходя через БЩУ- 4 я задержался возле Акимова А.Ф. Смену он принял в тяжелой обстановке, что бывает нередко при неустоявшихся, переходных или на пусковых режимах: народу на БЩУ много, режим неустойчивый, операторы перегружены. При этом необходимо успеть изучить оперативный журнал, полностью овладеть ситуацией, прочитать сменные задания и программы <...> Сразу после приема смены Дятлов А.С. начал требовать продолжения выполнения программы и когда Акимов А.Ф. присел на стул чтобы изучить ее, начал упрекать его в медлительности и в том, что он не обращает внимания на сложность ситуации создавшейся на блоке. Дятлов А. С. окриком поднял Акимова с места и начал его торопить. Акимов А.Ф., держа в руках ворох листов (видимо это была программа), начал обходить операторов, СИУТа и СИУРа и выяснять соответствие состояния оборудования намеченной программе. Поскольку на малой мощности СИУТу работать за пультом тяжело, при выполнении некоторых операций он помогал работать и Столярчуку Б.В. (некоторые операции выполнялись на неоперативных панелях БЩУ). Во всем происходившем тоже не было ничего необычного, такие методы работы были характерны во взаимоотношениях Дятлова А. С. с подчиненным персоналом. Акимов А.Ф. с первых минут пытался овладеть ситуацией, управлять течением событий. Перед моим последним уходом с БЩУ- 4 он сказал мне сокрушенно, что воды в барабан-сепараторах нет, реактор не управляется, что хуже не куда...»

Дятлов А.С. [14]: «Еще одна аварийная защита реактора, в блокировке которой обвиняют персонал, - снижение уровня теплоносителя в барабан-сепараторах ниже минус 600 мм. Эта защита действует следующим образом: на большом уровне мощности реактора, более 60% от номинального, она при снижении уровня автоматически уменьшает мощность реактора до 60 процентов. При малых мощностях - глушит реактор. Это изменение функций осуществляется с помощью ключа оперативным персоналом. После снижения мощности мы этого не сделали. Почему изменение функций не сделано автоматическое? Проектант это объясняет так: при снижении мощности, например, по АЗ-2 до 50%, уровень в барабанах-сепараторах обычно снижается ниже 600 мм и при автоматическом переключении произойдет полное глушение реактора. Поэтому надо дождаться стабилизации параметров и лишь после этого переключить. На малой мощности регуляторы питательной воды работают не очень хорошо и 26 апреля после снижения мощности реактора уровень в сепараторах уменьшился до минус 600 мм. Был бы

заглушен реактор при срабатывании защиты - неизвестно, потому что трудно сказать, когда защита стала неработоспособной. Даже будь точно известно: если бы аварийная защита по уровню была переключена, то при его отклонении в 01 час 00 минут реактор был бы благополучно заглушен - ни о чем не говорит. Работу реактора на "если" нельзя строить. Ведь не из-за отклонения уровня произошла авария, а совсем по другим причинам. Да и защита по снижению уровня теплоносителя в барабан-сепараторах до минус 1100 мм оставалась введенной.

Таким образом, аварийные защиты реактора были в полном объеме для такого режима, кроме защиты по уровню в барабан-сепараторах - она была минус 1100 мм, вместо минус 600 мм».

26 апреля 1986 г.

Смена № 5, НСБ - Акимов А.Ф.

00ч 00м - начало смены - $N(t) = 760 \text{ МВт}$, $N(\varepsilon) \text{ ТГ-8} = 200 \text{ МВт}$,
ОЗР = 24 ст. РР.

00ч 05м - 4ПК-1 переведен на рециркуляцию.

00ч 05м - по распоряжению Дятлова А.С. начато снижение мощности реактора до уровня собственных нужд (200 МВт).

00ч 28м - отключен ЛАР, включен АР-1. По ВК отключился АР-1, не включился АР-2 по недопустимому разбалансу. Тепловая **мощность реактора падает**.

00ч 30м 50с - сигнал неисправности измерительной части АР-2.

00ч 31м 35с - 00ч 32м 46с - срабатывание БРУ-К2 ТГ-8.

00ч 34м 03с - 00ч 37м 49с - сигнал аварийного отклонения уровня в БС.

00ч 35м - кнопкой «быстрое снижение мощности» снижена уставка АР.

00ч 36м 24с - уставка АЗ по снижению давления в БС переведена с 55 на 50 кг/см².

00ч 38м - $N(t) = 0 \text{ } \therefore \text{-30 МВт}$. Подъем мощности до уровня СН по распоряжению Дятлова.

00ч 39м 32с - 00ч 43м 35с - **программа ДРЭГ не работала (4м 03с).**

Причина - подготовка СДИВТом магнитной ленты ДРЭГ для записи испытаний.

00ч 42м - $N(t) = 160 \text{ МВт}$. Включен АР-1. Недопустимый разбаланс на АР-2 убран. АР-2 приведен в готовность. ОЗР = 19,7 ст. РР по ВУ «Скалы» (по данным НСБ Трегуба и НСС Рогожкина).
Wэл = 0, пар на БРУ-К.

00ч 42м - замер вибрации холостого хода ТГ-8 с возбужденным генератором.

00ч 43м 27с - вывод защиты АЗ-5 по отключению двух ТГ.

С 00ч 43мм 35с до 44м 40с - сигнал «1ПК вверх».

С 00ч 43м 36с до 51м 23с - сигнал неисправности измерительной части АР-2.

00ч 43м 37с - выведены защиты по повышению уровня конденсата в КС СПП, по повышению уровня в испарителе.

С 00ч 43м 37с до 51м 45с - аварийные отклонения уровня в БС.

С 00ч 49м 19с до 51м 23с - сигнал «1 ПК вниз».

00ч 51м 23с - срабатывание БРУ-К1 ТГ- 8.

00ч 52м 27с - аварийные отклонения уровня в БС.

01ч 00м 02с - сигнал неисправности измерительной части АР-2.

01ч 00м 04с - аварийные отклонения уровня в БС левой половины.

01ч 02м 20с - увеличение расхода пит. воды со 104 до 424 т/ч на левой половине для повышения уровня воды в БС.

01ч 03м - N(т) = 200 МВт. Отключение ТГ- 8 от сети, замер вибрации ХХ с отключенным генератором.

01ч 04м - включен ГЦН-12.

01ч 06м 02с - аварийные отклонения уровня в БС левой половины; увеличение расхода пит. воды со 192 до 1170 т/ч (слева) для повышения уровня воды в БС.

01ч 07м - включен ГЦН-22.

01ч 09м - расход питводы снижен до 100 т/ч слева и справа.

01ч 09м 45с - аварийные отклонения уровня в БС.

С 01ч12м10с до 01ч18м 49с - программа ДРЭГ не работала. Причина - перезагрузка СДИВТом ленты ДРЭГ для фиксации параметров во время выполнения «Программы выбега...».

01ч 15м - включены на рециркуляцию ПН-3,4 (по программе выбега).

01ч 18м - ТГ-8 синхронизирован и включен в сеть (по ленте телетайпа «Скалы»).

в 01ч18м - $N_{элТГ-8} = 32,7 \text{ МВт}$, (по опер. журналу НСС в 01ч20м).

01ч 18м 49с - включена программа ДРЭГ.

01ч 18м 52с - проверено прохождение сигналов 1МПА, 3МПА. Выдан сигнал **2 МПА** (по ДРЭГ).

01ч 18м 54с - отключение АР-2 по неисправности, срабатывание БРУ-К1 ТГ- 8, защита по повышению уровня в БПГ до 2-го предела выведена; защита по повышению уровня в БТС до 2-го предела выведена.

01ч 19м 39с - сигнал «1 ПК вверх»

01ч 22м 30с - запись параметров (перед выбегом) на магнитную ленту «Скалы». По расчетам ИАЭ (выполненным после аварии) значение запаса реактивности в этот момент ОЗР = 6-8 ст. РР. Реальное значение ОЗР, восстановленное в [16], равно 15 ст. РР.

Глава 5.

ХРОНОЛОГИЯ АВАРИИ

Работа по программе выбега

01ч 23м 04с - выбиты ЗУ ТГ- 8, начало испытания выбега ТГ- 8 на СН.

01ч 23м 6,5с - нажата внештатная кнопка МПА, секция 8РНА отключилась от 8РА, включился блока выбега ТГ- 8, начался разворот дизель-генератора 2ДГ- 6.

01ч 23м 19,1с - включение первой ступени нагрузки ДГ.

01ч 23м 24,4с - включение второй ступени нагрузки ДГ.

01ч 23м 29,6с - включение третьей ступени нагрузки ДГ.

01ч 23м 34,8с - включение четвертой ступени нагрузки ДГ.

Трегуб Ю. [13]: «Этот момент с удержанием мощности был несколько нервным, но в целом, как только вышли на мощность 200 мегаватт и стали на автомат, все успокоилось. Правда, мне не нравились эти 200 мегаватт, я ведь был когда-то СИУРом и считаю, что это не самый лучший режим для реактора РБМК. Но здесь не я решал. Двести так двести. В общем, как только стали на автомат, я ушел от Топтунова. Снова пошел к месту СИУТа. Никакой предаварийной суеты не было. Была обычная рабочая суета: разговоры все время шли, обсуждения. По положению, как руководители эксперимента, Дятлов и Акимов находились в центре, чтобы контролировать щит, и периодически туда - сюда ходили. Потом Метленко сел недалеко от рабочего места Акимова, взял в руки телефон. Они уговорились, что по команде Акимова Метленко включает осциллограф, чтобы регистрировать испытания, Киршенбаум выбивает стопорные клапаны. Начинается эксперимент на выбег. Отключают турбину от пара и в это время смотрят - сколько будет длиться выбег.

И вот была дана команда, Акимов ее дал. Киршенбаум - я стоял рядом с ним - отключил стопорный клапан, Метленко что-то там в трубку скомандовал <...> Мы не знали, как работает оборудование от выбега, поэтому в первые секунды я воспринял <...> появился какой-то нехороший такой звук. Я думал, что это звук тормозящейся турбины. Я все это как-то серо помню <...> сам звук я не помню, но помню, как его описывал в первые дни аварии: как если бы «Волга» на полном ходу начала тормозить и юзом бы шла. Такой звук: ду-ду-ду-ду... Переходящий в грохот. Появилась вибрация здания. Да, я подумал, что это нехорошо. Но что это - наверно, ситуация выбега».

Метленко Г. П. - из объяснительной записки - «В 0ч 30 м мы приступили к завершению подготовительных работ, а в начале первого приступили к проведению опыта. В 1ч 15 м по моей команде проинструктированный предварительно персонал - СИУТ и старший мастер РЗА - выбили электромагнитные защитные устройства ТГ- 8 и выдали сигнал МПА в электрическую часть дополнительно установленной кнопкой. Начался режим совместного выбега ТГ-8 с нагрузкой собственных нужд. Процесс проходил нормально до взрыва (примерно 1-2 мин). При снижении оборотов турбины до 2500 НСБ дал команду глушить реактор, а еще через 15-20 секунд произошел взрыв».

Примечание автора: 01ч 23м 39с - мощность реактора выросла на 30 МВт. Это было инициировано проявлением положительного парового эффекта от снижения расхода теплоносителя с 01.23.04с, когда четыре ГЦН стали работать от “выбегающего” ТГ- 8. За время с 01.23.04 по 01.23.39 расход по КМПЦ уменьшился (по ДРЕГ) на 5,8 тыс. м³/ч (с 56800 до 51000 м³/ч). Вначале процесс шел достаточно плавно, уменьшение расхода было на уровне 180 м³/сек.

01ч 23м 39с - АЗ-5 по телетайпу. К моменту нажатия кнопки АЗ-5 компенсирующая способность АР была практически исчерпана. Стержни АР-1 находились уже на нижнем концевики (НК), АР-3 (работал в режиме ПК) на 5,6м, а стержни АР-2 были в движении вниз и в момент нажатия кнопки АЗ-5 уже перешли отметку 5 м по указателю положения, т.е. тоже были вблизи НК [17].

01ч 23м 40с - фиксация АЗ-5 в ДРЕГ (цикл 39-й секунды), появление сигнала «неготовность АЗ», т.к. ст. АЗ сошли с ВК. Стержни СУЗ пошли в активную зону, в течение первой секунды внося отрицательную реактивность. Неожиданно для всех, начиная со второй секунды движения стержней мощность реактора стала расти (сработал дефект проекта СУЗ, так называемый “концевой эффект вытеснителей”).

01ч 23м 39,9с - включение пятой ступени нагрузки ДГ.

01ч 23м 41с - расход по КМПЦ начал уменьшаться со скоростью 500 м³/сек после отключения защитами выбегающих ГЦН-14, 24, 13, 23 от шин секций 8РА и 8РБ.

01ч 23м 42с - АЗС-Р, АЗМ; ПС, АЗ по всем восьми УЗМ. Период удвоения мощности менее 1сек., мощность более 530 МВт. ДРЕГ зафиксировал этот сигнал в 01.23.43, в цикле с 39 по 43с. Расхождение в 1с между временем событий по телетайпу и по ДРЕГ объясняется тем, что телетайп имел высший приоритет для регистрации сигналов АЗ, поэтому он точнее фиксировал время их появления.

01ч 23м 45,46,47с - подъем уровня в БС (слева) с минус 350 до минус 330 мм, справа - нет данных на это время.

Срабатывание ГПК начинается с давления в БС равного 75 кгс/см^2 . По данным ДРЕГ (цикл №137Д), в интервале 01ч23м45с - 47с давление в БС на правой стороне поднялось до $88,2 \text{ кгс/см}^2$, а на левой стороне до $75,2 \text{ кгс/см}^2$. Это значит, что в промежутке времени между 45-й и 47-й секундами (длительность этого цикла ДРЕГ) уставки срабатывания ГПК были превышены и ГПК работали. В этом же цикле ДРЕГ отметил срабатывание БРУ-К1 (уставка срабатывания равна $71,5 \text{ кгс/см}^2$).

В интервале 01ч 23м 45-47с программой ДРЕГ было зафиксировано снижение до нуля циркуляции воды через выбегающие ГЦН и, как минимум, на 35-40% через остальные ГЦН. Это могла сделать только противосила, превышающая давление в напорном коллекторе ГЦН и направленная со стороны активной зоны. С этого момента, вероятно, и начались мощнейшие гидроудары в КМПЦ, которые сотрясали не только оборудование, но и здание.

01ч 23м 47с - сигналы «неисправность измерительной части» АР-1,2.

01ч 23м 48с - дальнейший рост давления в БС и уровня в БС (слева минус 300, справа – недостоверно, на уровне +500).

01ч 23м 49с - (цикл №138Д) зафиксировано появление сигнала K06L005=1, который расшифровывается как «повышение давления в реакторном пространстве (РП) до $0,15 \text{ кгс/см}^2$ » (в результате разрыва одного или нескольких технологических каналов).

Примечание: В качестве вторичного показывающего и сигнализирующего прибора о повышении давления в РП использовался КПД 1-517 со шкалой 0- $0,4 \text{ кгс/см}^2$ и временем пробега шкалы 5 с. Уставка АЗ по давлению в РП была равна $0,15 \text{ кгс/см}^2$, время достижения этой уставки было оценено в 1,5 с [18]. Т.о., приход скачка уплотнения к датчику от разрушившихся труб ТК, без учета времени распространения волны давления в РП, должен быть отнесен к промежутку времени между 01.23.47 и 01.23.48.

01ч 23м 49с - сигнал «нет напряжения = 48 в», сигналы «неисправность исполнительной части 1АР, 2АР»;

Последний цикл ДРЕГ, который был записан “Скалой”, закончился в 01ч 23м 49с. Далее произошло отключение всего оборудования “Скалы”, что можно объяснить обесточиванием секций надежного питания ННА, на которые были подключены потребители первой категории. Цикл №138Д

охватывает интервал в две секунды, с 47 по 49-ю. Поэтому обесточивание потребителей первой категории следует считать случившимся в двухсекундном интервале, но не позднее 01ч 23м 49с.

01ч 24 мин - сделана запись (в оперативном журнале СИУРа) о сильных ударах, и о том, что стержни СУЗ остановились, не дойдя до нижних концевиков; выведен ключ питания муфт.

С 01ч 23м 48с до 01ч 40м 35с - программа ДРЭГ не работала (16м 47с) из-за исчезновения электропитания. Погасло освещение. Парный вариант работы «Скалы» был включен в 01ч 36м.

Трегуб Ю.Ю. [13]: «БЩУ дрожал. Но не как при землетрясении. Если посчитать до десяти секунд - раздавался рокот, частота колебаний падала. А мощность их росла. Затем прозвучал удар. Я, из-за того, что был ближе к турбине, посчитал, что вылетела лопатка. Но это просто субъективное, потому что я ничего такого никогда не видел <...> Киршенбаум крикнул: «Гидроудар в деаэраторах!» Удар этот был не очень. По сравнению с тем, что было потом. Хотя сильный удар. Сотрясло БЩУ. И когда СИУТ крикнул, я заметил, что заработала сигнализация главных предохранительных клапанов. Мелькнуло в уме: «Восемь клапанов <...> открытое состояние!» Я отскочил и в это время последовал второй удар. Вот это был очень сильный удар. Посыпалась штукатурка, все здание заходило <...> свет потух, потом восстановилось аварийное питание. Я отскочил от места, где стоял, потому что ничего там не видел. Видел только, что открыты главные предохранительные клапаны. Открытие одного ГПК - это аварийная ситуация, а восемь ГПК - это уже было такое <...> что-то сверхъестественное <...> Единственное - у нас была надежда, что это ложный сигнал в результате гидроудара.

Все были в шоке. Все с вытянутыми лицами стояли. Я был очень испуган. Полный шок. Такой удар - это землетрясение самое натуральное. Правда, я все-таки считал, что там, возможно, что-то с турбиной. Столярчук крикнул: «Включите аварийную подпитку деаэраторов!» Поскольку Акимов был занят, все заняты, я выполнил эту команду. Побежал открывать <...> открыл. К арматуре панелей безопасности - она обесточена. Акимов дает мне команду открыть ручную арматуру системы охлаждения реактора. Я вам говорил, какая у него арматура... Кричу Газину - он единственный, кто свободен, все на вахте заняты: «Бежим, поможем». Выскочили в коридор, там есть такая пристройка. По лестнице побежали. Там какой-то синий угар <...> мы на это просто не обращали внимания, потому что понимали, насколько все серьезно <...> свое задыхание я ни во что не ставил <...> По лестнице на 27 отметку выскочили, язык уже не глотает, нас потом расспрашивали, мы начали

потом понимать, что к чему <...> Примчались. Я был впереди, я эти помещения знал как дважды два. Дверь там деревянная. Только я выхватил дверь - она была, видимо, набухшая - как меня сразу ошпарило паром. Я туда сунулся, чтобы внутрь войти, но не выдержал дальше - там находиться невозможно было.

Я вернулся, доложил, что помещение запарено. Здесь появился начальник смены Перевозченко. Схватил меня и говорит: «Пошли на улицу, увидишь, гидробаллоны развалились». Я выскочил на улицу, реально помню, что рядом были Ювченко и Перевозченко. Вижу: эти гидробаллоны огромные - как спички, валяются внизу...

Потом <...> а, вот что было. Как только я это доложил, СИУБ кричит, что отказала арматура на технологических конденсаторах. Ну, опять я - я ведь свободен. Надо было в машзал <...> Нашел старшего оператора <...> но тут, конечно, что я увидел <...> В машзал нельзя было проскочить через дверь. Я открываю дверь - здесь обломки, похоже, мне придется быть альпинистом, крупные обломки валяются, крыши нет <...> Кровля машзала упала - наверно, на нее что-то обрушилось <...> вижу в этих дырах небо и звезды, вижу, что под ногами куски крыши и черный битум, такой <...> пылевой. Думаю - ничего себе <...> откуда эта чернота? Такая мысль. Это что - на солнце так высох битум, покрытие? Или изоляция так высохла, что в пыль превратилась? Потом я понял. Это был графит.

Я взял Перчука с собой, и мы начинаем открывать арматуру на технологическом конденсаторе. Позже на третьем блоке мне сообщили, что пришел дозиметрист и сказал, что на четвертом блоке 1000 микрорентген в секунду, а на третьем – 250 <...>

Встречаю Проскурякова в коридоре. Он говорит: «Ты помнишь свечение, что было на улице?» - «Помню». – «А почему ж ничего не делается? Наверно, расплавилась зона...» Я говорю: «Я тоже так думаю. Если в барабан-сепараторе нет воды, то это, наверно, схема «Е» накалилась, и от нее такой свет зловещий».

Я подошел к Дятлову и еще раз на этот момент ему указал. Он говорит: "Пошли". И мы пошли по коридору дальше. Вышли на улицу, и пошли мимо четвертого блока <...> Под ногами - черная какая-то копоть, скользкая. Кто-то еще был с нами. Впереди Дятлов, я за ним, а третий увязался за нами - по-моему, кто-то из испытателей, из посторонних людей, любопытных. Я его чуть матом не отсылал, чтобы он не лез; мне уже стало ясно, что здесь <...> Но он шел за нами <...> Если человек хочет <...> Прошли возле завала... я показал на это сияние <...> показал под ноги. Сказал Дятлову: «Это Хиросима». Он долго молчал <...> шли мы дальше <...> Потом он сказал: «Такое мне даже в страшном сне не снилось». Он, видимо, был <...> ну что там говорить...»

Дятлов А.С. [14]: «Ушел с блочного щита с намерением посмотреть обстановку в реакторном зале, куда выходит верх реактора. Не дошел. Встретил операторов газового контура И. Симоненко, В. Семикопова и операторов центрального зала О. Генриха и А. Кургуза. Толя Кургуз был страшно обожжен, кожа лица и рук свисает ключьями. Что под одеждой - не видно. Сказал им быстро идти в медпункт, куда уже должна прийти машина скорой помощи. Игорь Симоненко сказал, что здание реакторного цеха разрушено. Быстро прошел еще несколько метров по коридору на десятой отметке, выглянул из окна и увидел <...> точнее не увидел, ее не было, - стены здания. По всей высоте от семидесятой до двенадцатой отметки стена обрушилась. Что еще - в темноте не видно. Дальше по коридору, вниз по лестнице и из здания наружу. Медленно иду вокруг здания реакторов четвертого, затем третьего блоков. Смотрю вверх. Есть на что посмотреть, но, как говорится, глаза бы мои не глядели <...> на такое зрелище. Несмотря на ночь и плохое освещение, видно достаточно. Кровли и двух стен цеха как не бывало. В помещениях через проемы отсутствующих стен видны местами потоки воды, вспышки коротких замыканий на электрооборудовании, несколько очагов огня. Помещение газобаллонной разрушено, баллоны стоят наперекосяк. Ни о каком доступе к задвижкам речи быть не может, прав В. Перевозченко. На кровле третьего блока и химцеха несколько очагов пожара, пока еще небольших. Видимо возгорание происходило от крупных фрагментов топлива, выброшенных взрывом из активной зоны. Может и от графита, хотя при мощности 200 МВт графит имел температуру не больше трехсот пятидесяти градусов и, пролетев по воздуху, должен был охладиться. Но диспергированное топливо могло внедриться в графит, и тогда он разогревался бы и после вылета из зоны. Правда, это сомнительно. Я не видел на земле светящихся кусков графита. И не светящихся не видел, хотя еще раз позднее обходил по улице оба блока. Но вниз я не смотрел, крупных кусков под ноги не попало, так что не споткнулся ни разу.

Около помещения резервного пульта управления третьего блока стоят пожарные машины. У шофера одной из них спросил, кто старший, и он показал на идущего человека. Это был лейтенант В. Правик, в лицо я его знал. Сказал Правика, что надо подъехать к коллектору пожарного трубопровода, идущего на кровлю. Рядом находился и гидрант для подключения. Пожарные машины стали разворачиваться, а я поднялся на щит управления третьего блока.

У начальника смены третьего блока Ю. Багдасарова справился, мешает ли что работе. Он ответил: "Пока нет, осмотрели доступные места". Лица операторов совершенно явно спрашивают - что?! Однако вслух ни одного вопроса. Дали препарат для йодной профилактики. Принял, и ничего не сказав им, ушел.

А что я мог сказать? О причинах катастрофы даже и не думал в то время. Впервые начал пытаться сообразить, когда уже отвезли в больницу. Раньше не считал нужным, и было чем заниматься. При обходе блоков снаружи начала прорисовываться картина, понял - реактор загинул. Представлял себе так: разорвались технологические каналы, в результате чего в реакторном пространстве поднялось давление и оторвало верхнюю двух тысячетонную конструкцию, пар устремился в зал и разрушил здание, верхняя конструкция после этого "села" на место. Что ее подбросило, и она стала на ребро - до этого я не додумался, да дела это не меняло.

С этого момента реактор четвертого блока для меня стал существовать только как источник опасности для оставшихся блоков.

Придя на щит управления четвертого блока, приказал А. Акимову остановить запущенные после взрыва насосы, поскольку воду от них в реактор подать не удастся из-за разрушения арматурного узла, и незачем это делать по прошествии получаса после взрыва. Все что могло произойти в отсутствии охлаждения, уже произошло. В дальнейшем мы никаких мер к этому не принимали.

И еще я, наверное, виноват, что в той круговерти не объяснил никому - погиб реактор и охлаждать его не надо. Даже Саше Акимову ничего не объяснил. После первого обхода блока понял всю бесполезность и просто сказал Акимову остановить насосы, запущенные сразу после взрыва по моему же распоряжению. Считал Сашу грамотным инженером и ему понятно мое распоряжение об остановке насосов. Да я думаю, что он и понимал, а его участие в подаче воды на реактор объясняется стремлением хоть что-то делать. Как я уже писал, с Брюхановым В.П. у нас на эту тему разговора не было, Фомина Н.М. 26 апреля я не видел вовсе и по телефону не разговаривал. Кстати, и Ю. Багдасарову Фомин не запрещал остановку третьего блока и вообще никто не запрещал после моего распоряжения».

И. Казачков [13]: «Почему ни я, ни мои коллеги не заглушили реактор, когда уменьшилось количество защитных стержней? Да потому что никто из нас не представлял, что это чревато ядерной аварией. Мы знали, что делать этого нельзя, но не думали <...> Никто не верил в опасность ядерной аварии, никто нам об этом не говорил. Прецедентов не было. Я работаю на АЭС с 1974 года, и видел здесь гораздо более жесткие режимы. А если я аппарат заглушу - мне холку здорово намылят. Ведь мы план гоним... И по этой причине - по количеству стержней - у нас ни разу остановки блока не было.

Ю. Щербак - А если бы вы остановили реактор при снижении запаса стержней ниже допустимого. Что бы вам было?

- Я думаю, с работы выгнали бы. Определенно бы выгнали. Не за это, конечно. Но придрались бы к чему-нибудь. Именно этот параметр - количество стержней - у нас не считался серьезным. По этому параметру, кстати, «защиты от дурака» не было. И до сих пор нет. Защит очень много, а вот по количеству стержней нет <...>

Но, конечно, ребятам не следовало поднимать мощность после ее падения. Если бы они не подняли мощность, у них не было бы такого тяжелого "отравления" реактора и не было бы взрыва. Здесь сыграли свою роль моральные факторы. И хотелось до конца довести испытания.

Ю. Щербак - А вы бы это сделали, Игорь Иванович?

- Пожалуй, да.

Ю. Щербак - Вы бы сами это сделали или по приказу?

- Думаю, что по приказу. Дятлов приказал поднимать мощность. И я бы дал команду на подъем.

Ю. Щербак - Это было самое роковое решение?

- Да. Это было роковое решение...»

Глава 6

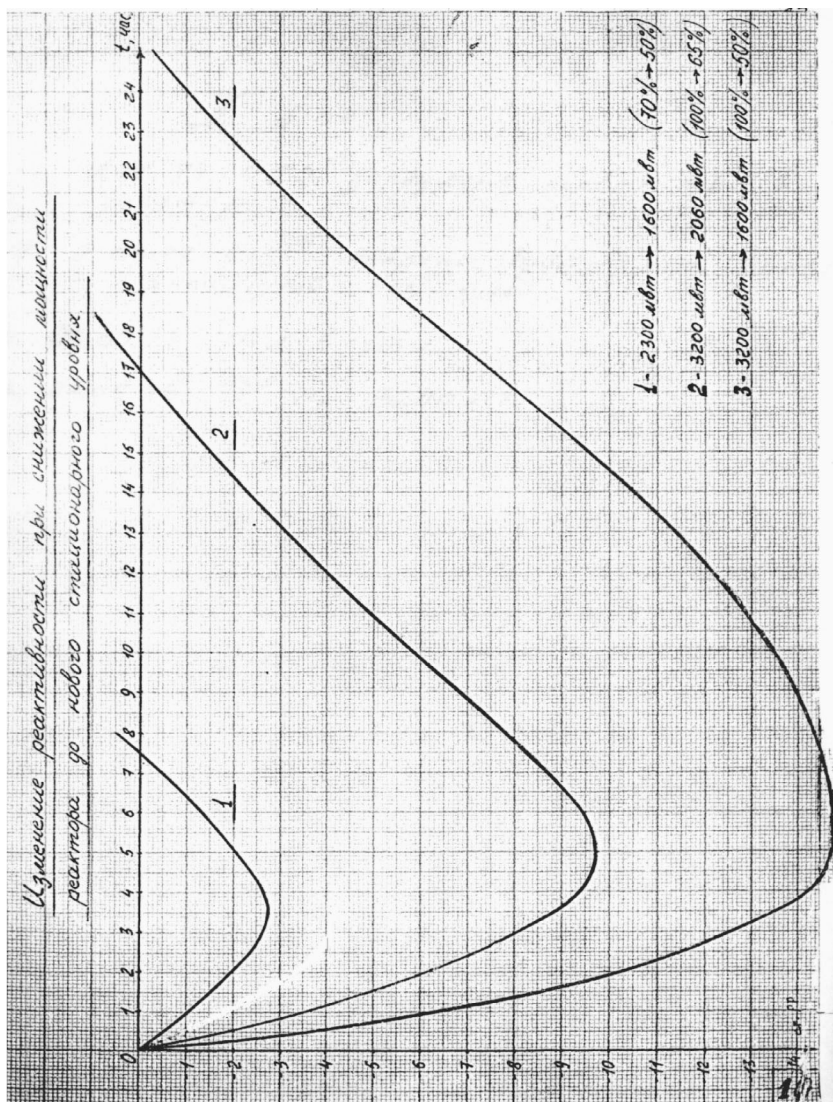
ОТВЕТЫ НА ВОЗНИКШИЕ ВОПРОСЫ

1. Запас реактивности 25 апреля

Каким на самом деле был оперативный запас реактивности с 7 часов утра до 15 часов дня 25 апреля 1986 года?

В ходе регламентных действий по разгрузке энергоблока, начатых в 01 ч 06 мин 25 апреля 1986 г. было выполнено снижение мощности реактора до 1600 МВт, измерены характеристики систем регулирования и вибрационные характеристики ТГ-7, 8, отключен от сети ТГ-7 (п. 2.2. программы). В 7 ч 10 мин 25 апреля, из-за сбоя программы «ПРИЗМА» (при расчете ОЗР глубина погружения 12 стержней АР ошибочно обнулялась), расчет ОЗР дал цифру 13,2 стержня РР. СИУР сразу оценил фактическое значение ОЗР по графику «Изменение реактивности при снижении мощности реактора до нового стационарного уровня», который имелся на каждом блоке ЧАЭС для случаев сбоя в работе СЦК «Скала» (см. ниже рис.1) – по графику вышло более 16 стержней.

Рис. 1. Изменение реактивности при снижении мощности реактора



НСБ отметил в журнале данные о фактическом положении, в этот момент, 12 стержней АР, учет фактического погружения которых повышал общее значение ОЗР выше минимально допустимого значения (15 стержней РР). После этого, в соответствии с п.10.4 (о)

технологического регламента, выполнение программы испытаний было продолжено. Ошибка в программе расчета ОЗР была устранена в течение смены, и уже в 15 ч 10 мин расчет давал значение запаса реактивности равное 17 стержням РР.

Примечание: пункт 10.4(о) технологического регламента разрешал работу реактора без программы «Призма» на время до 8 часов.

После аварии этот вопрос был подробно рассмотрен при моделировании процессов в реакторе блока 4, которые имели место 25 и 26 апреля 1986 года (моделировалась реальная загрузка и параметры блока № 4 ЧАЭС на 26.04.86) [19]. При этом брали во внимание, что основными факторами, определяющими величину оперативного запаса реактивности (ОЗР) на реакторах РБМК–1000 являются отравление реактора ксеноном, паровой эффект и температурный коэффициент реактивности по температуре графита.

Результаты расчетов показали, что величина ОЗР была больше 15 стержней РР в течение всего времени изменения параметров реактора, вплоть до времени следующего снижения мощности, которое было начато 26.04.86 г.

2. Мощность реактора во время испытаний

Почему испытания проводились при тепловой мощности реактора 200 МВт, вместо записанной в программе мощности 700 МВт?

Чтобы найти ответ на этот вопрос, перейдем к показаниям на суде непосредственных участников событий ночи 26 апреля и свидетелей.

Дятлов А.С. (ЗГИС, руководитель испытаний) [20] - «Мне вменяется в вину, что я дал распоряжение снизить мощность реактора с 750 МВт до 200 МВт, что способствовало отравлению реактора ксеноном. И что допустил запас стержней-поглотителей менее 15.

Такого распоряжения я Акимову (начальнику смены блока – К.Н.) не давал. В его показаниях этого нет. Я даже не знал, что мощность снижалась до 200 МВт вплоть до декабря 1986 г., когда меня арестовали».

Трегуб Ю.Ю. (НСБ предыдущей смены, оставшийся на испытания) [20] - «К нулю часов 26 апреля на щит управления 4-м энергоблоком стали подходить люди <...> Местом для своего наблюдения за происходящим я избрал пульт старшего инженера управления турбинами (СИУТа) у панели 8-го турбогенератора.

Примерно в 5-15 мин. первого часа я услышал разговор между Акимовым и Дятловым. Суть его состояла в том, что Дятлов хотел, чтобы реактор работал на мощности 200 МВт. Акимов, он держал в руках программу, приводил доводы, видимо, возражал. Это, судя по выражению его лица, мимике. Это и заставляет меня думать, что снижение мощности производилось по указанию Дятлова. Хотя прямого приказа с его стороны я не слышал».

Обвинитель: «Из Ваших прежних слов следует, что команду Акимову снижать мощность аппарата до 200 МВт дал Дятлов. Зачитайте протокол очной ставки».

Зачитывают из протокола очной ставки, Трегуба с Дятловым, ответ на этот же вопрос: «Я закончил свою смену в 00 часов, а в 00 часов 15 мин я находился около стола Акимова. Дятлов дал команду снизиться до 200 МВт, Акимов возражал».

Обвинитель: «Правильно?»

Трегуб Ю.Ю.: «Да. Я уточнил. Время не позже 00 часов 15 мин».

Дятлов А.С. [14] - «Когда я ушел с БЩУ, видимо из-за какой-то несогласованности между начальником смены Б. Рогожкиным и А. Акимовым, вместо того чтобы просто снять с реактора нагрузку, оставив мощность реактора 420 мвт, они начали ее снижать».

Рогожкин Б.В. (НСС) - «Вестник Чернобыля» №17-18 1996 г. – «До начала выполнения программы «выбега на СН» <...> Руководитель испытаний, зам. главного инженера А.С. Дятлов дает команду на снижение тепловой мощности реактора».

3. Останов реактора перед испытаниями

Почему персонал смены № 5 продолжил работу
после падения мощности реактора до нуля в 00ч 40м 26.04.86.?

26 апреля, 00ч 28м - отключен ЛАР, включен АР-1. По ВК отключился АР-1, не включился АР-2 по недопустимому разбалансу. Тепловая мощность реактора падает до нуля (см. Приложение 1 - копию ленты прибора «мощность реактора по СФКРЭ»).

Примечание: ДКЭР типа Д-42 обеспечивает получение электрического сигнала пропорционального плотности потока нейтронов в месте расположения датчика. Чувствительным элементом датчика является

кабель марки КДМС (с серебряной жилой диаметром 0,65 мм) длиной 8,5 м (ТУ 16-505.430-73). Рабочий диапазон сигнала датчика Д-42 от 0,5 до 15 мА. Схема формирования сигнала мощности реактора такова - от 130 датчиков Д-42, через усилитель, сигналы идут к сумматору БПФ-11, откуда уже усредненный сигнал поступает на делитель напряжения, а с него на самописец мощности реактора. По ТУ на систему СФКРЭ, при тепловой мощности реактора порядка 1% (32 мвт) показания прибора «Мощность по СФКРЭ» нельзя считать достоверными.

Где находился А. Дятлов в то время, когда мощность реактора упала до нуля?

Дятлов А.С. [20] - Во время провала меня на блочном щите не было. Где был? Плохо помню. Ходил, конечно, по блоку <...> Но я хорошо помню, что я смотрел от входной двери. Видел, как столпились четверо: Кудрявцев, Проскуряков, Акимов, Топтунов. Не обычно стоят, а как-то столпились. Акимов сказал, что мощность до 30 МВт (тепловых) снизилась. И я не стал запрещать подъем мощности.

Метленко Г.П. (ст. инженер Донтехэнерго, технический руководитель испытаний) [20]. В ответ на вопрос судьбы, был ли Дятлов на БЩУ во время провала мощности реактора, ответил: «Да. Что-то с реактором произошло. Я к пульту управления им не подошел, а наоборот отошел в другую сторону. У пульта же собрались все. Потом Дятлов вытирал платком пот со лба. Видно было, что он что-то пережил».

Газин С.Н. [20] - «Во время снижения мощности к Топтунову подошли Акимов, Дятлов, Трегуб и что-то там делали. Мощность падала почти до нуля. Потом ее подняли до 200 МВт».

Эксперт - «Кто руководил экспериментом?»

Газин - «Основные моменты программы определял Метленко, но Дятлов не был в стороне».

Трегуб Ю.Ю. [20]: «При переходе с автоматического на ручное управление Топтунов провалил мощность, это я тоже слышал. Но он принял правильные меры для поднятия мощности. Ему помогал Акимов. СИУР больше занимался стержнями. А пульт управления большой и очень неудобный для эксплуатации.

При извлечении стержни в такой ситуации требуют особого внимания, осторожности. Надо извлекать поглотители примерно на одну величину. Я подсказывал Топтунову, какие стержни лучше выбрать. Он делал, как знал.

Дятлова за спиной я тоже заметил. И когда мы подняли мощность реактора до 200 МВт, я вернулся к пульту СИУТа. Когда я смотрел в последний раз до аварии поле распределения, то СИУР извлек близко к концевикам около половины стержней, а остальные примерно на 2 метра <...> Последнее значение, которое я видел, в активной зоне находилось 19,5 стержня <...> При мне блокировались и сигналы автоматики аварийной защиты (АЗ-5)...»

Судья: - Кто вывел автоматику АЗ-5?

Трегуб: - Такая команда идет через начальника смены блока. А разрешение дает начальник смены станции. Как получилось в данном случае, я не знаю.

Дятлов: - А если защита выводится в соответствии с регламентом, нужно ли начальнику смены спрашивать разрешение?

Трегуб: - Есть некоторые защиты, где не надо спрашивать разрешения.

Судья: - Вы знали, что защиты реактора отключены?

Примечание автора:

1. В 00ч 36м 24с уставка АЗ по снижению давления в БС была переведена с 55 на 50 кг/см².
2. В 00ч 43м 37с выведена защита АЗ-5 по отключению двух ТГ.
3. Не была включена защита по снижению уровня воды в БС до минус 600 мм.

Дятлов: - Я не знал. Акимов мне не докладывал.

Фрагмент из письма Дятлова А.С. Щербаку Ю.Н. из колонии [13] - «Итак. Я пришел на 4-й БЩУ где-то перед 00 час 26-го. Сразу же с Акимовым обсудили ход работ, обстановку. Реактор был на мощности 720 МВт и согласно этому мощность на генераторе восьмой турбины <...> Затем я поговорил с техническим исполнителем программы выбега Метленко, отметили в его экземпляре, что уже выполнено из подготовительных работ, - готовность людей, приборов. Сказал Акимову сделать замеры вибрации турбины-8 на холостом ходу и ушел на блок. Когда вернулся на БЩУ- 4 (после я уточнил время по диаграмме мощности - 00 ч. 40 мин.), то мне четко запомнилась картина: я в дверях БЩУ, а у щита СИУРа склонились Акимов, Кудрявцев, Проскуряков. Возможно, был кто-то еще. Сразу же подошел туда. Мощность реактора

50-70 МВт. На мой вопрос Акимов сказал, что мощность «провалилась» до 30 МВт при переходе с ЛАР на АР. АР уже был включен, и мощность поднималась. Не верить Акимову у меня не было оснований, да и по времени мощность до нуля не могла упасть. За короткий промежуток они бы не смогли поднять до 50 МВт от нуля. Вопросов у меня не возникло, и я отошел от пульта СИУРа к Метленко, с которым стали уточнять готовность <...>

В подъеме мощности нет никакого нарушения <...> Здесь надо остановиться на двух моментах <...>

1. Переход с ЛАР на АР Топтунов сделал при мощности 520 МВт, чего я не заметил, т.к. вплотную к прибору-самописцу СФКРЭ не подходил. Оказывается, они начали снижение мощности. Кто дал команду? Я уверен, что дал ее НСС Рогожкин.

Я такой команды не давал - это точно. Во-первых, я знал, что по «Программе выбега» мощность 700 МВт, и если бы она почему-либо меня не устраивала, то внес бы в Программу. Допускаю - забыл, но тогда бы Акимов после провала не подходил ко мне согласовывать подъем мощности до 200 МВт, а не до 700.

2. Давал ли я распоряжение на подъем мощности после провала? Нет. Когда 2-3 человека показали, что я был все время на пульте, то я начал сомневаться - верно ли сохранила моя память зрительный образ. После кошмара той ночи и болезни все возможно. Но на суде Метленко сказал, что я от пульта СИУРа подошел к нему и вытирал капли пота со лба. А это абсолютно точно означает, что я пришел из какого-то помещения с высокой температурой, т.к. снижение мощности вплоть до нуля после разрешения диспетчера меня не только вспотеть не заставит, но даже, наоборот, вздрогнуть <...>

Вот, гр. Щербак, что значит следствие и суд, проведенные с обвинительным уклоном. Вы, я думаю, не представляете себе. И избавь Вас бог от этого. Следствие напридумывало Дятлову всяких действий (это не все), а потом стало задавать вопросы людям, в больнице - уж не чокнутый ли он? Нет, господа! Психически всегда был нормален»...

Еще несколько лет спустя - из книги Дятлова А.С. [14] - «Остановимся на вопросе об уровне мощности. Сразу надо сказать, что ни в одном эксплуатационном, проектном или директивном документе по реактору РБМК нет даже намека на ограничение работать на какой-то мощности <...> Поэтому нет никакого нарушения со стороны персонала, когда он начал снижать мощность. Кто бы ни распорядился делать это и почему. Я согласился с предложением Саши Акимова поднять мощность до 200 МВт...»

Из рассказа свидетеля Ельшина М.А. (НС ЦТАИ), записанного А. Колядиным:

Ельшин Михаил Анисимович, 1940 г. р. Образование высшее: окончил МИФИ-2 (филиал московского института в Свердловске - 44), специальность: электропривод и автоматизация промышленных установок, инженер электрик. Выпуск 1972 года.

«Трудовая биография началась в Минсредмаше (Томск-7) в 1961 году, после окончания техникума (Уральский политехникум) в г. Свердловске - 44. На Сибирском химическом комбинате работал в эксплуатации промышленных реакторов (объект № 5) дежурным ст. техником КИПиА <...> до 1964 года и затем переехал в Свердловск - 44. Здесь на Уральском электрохимическом комбинате (УЭХК) занимался наладкой электроустановок в процессе реконструкции <...> до 1980 года - года отъезда на Чернобыльскую АЭС <...> Потом был определен в смену №5 и в ней работал до аварии.

Авария. 26 апреля. На смене я был не позднее 23 часов 30 минут. Принял смену и пошел на БЩУ-0 блока № 4. На блочном щите было очень много людей. Шел процесс снижения мощности блока. В процессе снижения мощности была передача смены. Заступала смена № 5. Так как снижение мощности продолжалось, я находился на оперативном щите, с левой стороны, позади Леонида Топтунова и наблюдал за процессом, как и все рядом стоящие. В процессе снижения мощности СИУР не удержал блок на мощности и «уронил» его. Аппарат сильно «травился» и СИУР его не удержал. Тогда Юрий Трегуб начал стержнями РР поднимать блок с нуля (зайчик на узкопрофильном приборе «общая мощность» мелькал около нуля). В это время Леня Топтунов стоял рядом со мной. После того, как Трегуб стабилизировал мощность и включил АРМ, я ушел к себе на рабочее место НСЦТАИ-2. Это было после часа ночи, когда я убедился что регулятор АРМ в работе.

Придя на свое рабочее место (1.10-1.15) с желанием выпить чашку чая, и не успев выпить, услышал сильный шум воздуха (шипение) со стороны потолка. Двери кабельных шахт в помещении НСЦТАИ -2 мгновенно распахнулись, все помещение заполнилось пылью, ощущалась сильная качка пола под ногами и сильное запыление до нулевой видимости. Первая реакция: я опустил голову на стол и закрыл ее руками. Доносился какой-то странный дальний рокот. Для нас это было шоком: сильное шатание стен и пола (а ведь все бетонное) и огромное количество пыли. Связь мгновенно перестала работать...»

4. Изменение запаса реактивности в процессе испытаний

Каким был ОЗР перед началом работы по программе выбега?

Из рассказа свидетеля В.Ф. Верховода (СДИВТ), записанного А. Колядиным:

Верховод Василий Федорович, 1940 г.р. Образование высшее – окончил МВТУ им. Баумана, специальность: автоматические и информационные устройства. С 1975 года на ЧАЭС в должности СДИВТа.

«Постоянно работал в 5-й смене. Также и 26.04.86 заступил на смену с нуля часов вместе с моим ДЭСом Бадаевым Юрием Юрьевичем, а на СЦК «Скала» блока № 3 заступили СДИВТ - Шлеяйн Анатолий Владиславович и ДЭС - Курявченко Николай Гордеевич.

Наш программист, Михаил Боромянский, оставил нам перфоленту для загрузки в машину параметров, которые будут задействованы при испытаниях. Для ввода в программу этой перфоленты необходимо перезагрузить СЦК «Скала», а это значит - остановить ее и запустить заново. По команде с БЦУ (НСБ А. Акимов) я дважды перезагружал «Скалу» для ввода этой оставленной мне перфоленты. После первого ввода поступила команда: «Отставить». Вроде бы эксперимент проводиться не будет, и будем работать в нормальном режиме (это касается СЦК «Скала»). Потом опять дали команду на ввод экспериментальной перфоленты, сказали, что эксперимент проводить будем.

Кроме этих двух перезагрузок в самом начале смены был сбой «Скалы». Скорее всего, сбой был по питанию.

Еще в начале смены поступила заявка: «Повис» сигнал СРВ по какому-то одному каналу. Я дал Бадаеву задание разобраться. Он сначала проверил на вызывном устройстве СЦК, а после этого пошел в помещение 706/1,2 осциллографировать. С собой он берет тестер, а осциллографы находятся в помещениях постоянно, стационарно...Тот сигнал СРВ был ложным, осциллограф показал, что расход по каналу был в норме.

Распечатку «Призмы (для СИУР, СИУБ, и СИУТ) я лично сам сделал и отнес на БЦУ, где-то в 1 час 00 мин, ну может быть в 1 час 05 мин (в любом случае до 1 часу 10 мин), потому как «Призму» - распечатку я должен был делать каждые два часа по нечетным часам. Той ночью я сделал распечатку в 1 час 00 мин, следующую я должен был делать в 3 часа 00 мин.

На блочном щите было много людей во главе с Дятловым, но во время испытаний всегда бывает много людей и меня особо это не удивило. И я ушел к себе на СЦК «Скала».

По поводу трех перерывов в работе ДРЕГ. Первый перерыв - это был сбой по питанию в самом начале смены. «Скала» отключилась. В этот момент срабатывает звуковая сигнализация. Я сразу начал делать перезагрузку. А другие два раза я перезагружал «Скалу» по команде с БЩУ, они сначала отменили испытания, потом сказали, что испытания будут проводиться. Меня по этому вопросу прокуратура долго мучила. Я им все объяснял, как делается перезагрузка, рассказывал про перфоленту, которую оставил мне программист для испытаний...»

Дятлов А.С. [13]: «Где-то в районе 01 часа я спросил у Топтунова, каков запас реактивности, и получил ответ - 19 или 18 стержней, точно не помню. На цифровом табло и Трегуб видел 17 или 18, т. е. Топтунов смотрел периодически. Но не может же СИУР обращать внимание на один параметр, для получения значения которого надо набрать код и выждать время, когда он появится на табло. У СИУРа более 4-х тысяч параметров, кроме управления реактором, и все внимание одному параметру он уделить не может. Топтунов неплохо справлялся с управлением - это видно по форме нейтронного поля и записи мощности на ленте. И при переходе с ЛАР на АР он «провалил» мощность потому, что АР оказался неисправным, а на второй АР он уже не мог перейти, т. к. его выбило по большому разбалансу. Это для Трегуба - он говорит, что не провалил бы мощность. Еще как бы завалил. В условиях изменяющегося расхода питательной воды Топтунов вынужден был постоянно прибегать к манипуляциям по управлению реактором, и проглядел снижение запаса реактивности <...>

Я утверждаю, что 26.04.86 г. никто не видел запаса реактивности менее 15 стержней. К разрешению работать с запасом менее 15 ст. 25.04.86 г. я отношения не имею. И вообще по данному параметру я никогда решения не принимал, так как это не моя прерогатива».

Примечание автора - Итак, не позднее 1ч10 мин, т.е. за двенадцать минут до начала испытаний величина ОЗР была известна персоналу БЩУ и руководителю работ по программе. По показаниям на суде [20] Дятлова А.С. и других свидетелей (НСС Рогожкин Б.В. и Трегуб Ю.Ю.) запас реактивности был не менее 17 ст. РР. Расчет ОЗР выполненный в отчете [16] дал величину близкую к 17 ст. РР.

Учитывая, что сам расчет «Призмы» был выполнен примерно в 1 час ночи, а процесс отравления реактора ксеноном продолжался, к 01.23.04 величина ОЗР стала меньше (только за счет отравления реактора) на величину, которую легко определить из рисунка 1. Темп падения реактивности, после снижения мощности на величину порядка 1000 мвт

(тепловых) и вывода реактора на новый стационарный уровень, никогда не превышал 3-х ст. РР в час. Значит за 20 минут (время до начала «выбега») он уменьшился на 1 стержень и составлял НЕ МЕНЕЕ 15 стержней РР. Если бы испытания начались при такой конфигурации оборудования КМПЦ, которая была на 1 час ночи (в работе 6 ГЦН), то в процессе выбега 2-х из них величина ОЗР могла только расти (за счет уменьшения расхода).

Запас реактивности изменился позже, и причины его уменьшения были следующие - по условиям программы к ТГ-8 должны были быть подключены еще два ГЦН. После включения их в работу (01ч 04-07мин) расход по КМПЦ увеличился с 47 до 57 тыс. м³/ч, что привело к снижению паросодержания в теплоносителе и соответствующему снижению величины ОЗР (минус 2,5 ст. РР), а также к снижению уровня в БС. Поэтому после их включения (к 01ч 09м) уровень в БС справа упал ниже минус 600 мм, что вынудило СИУБа в течение почти 10 минут работать регуляторами на линиях питательной воды для подпитки БС. За счет значительного увеличения расхода Гпв (с 250 до 1200 т/ч), произошло «захолаживание» теплоносителя питательной водой и снижение ОЗР еще на 5,5 ст. РР. Таким образом, непосредственно перед началом испытаний ОЗР не превышал 7 ст. РР.

Но потом, в течение 40 секунд после начала испытаний, ОЗР только возрастал, потому что параметры, которые привели ОЗР к резкому снижению перед началом работы по программе, стали меняться в обратную сторону. Уменьшение расхода по КМПЦ за счет уменьшения оборотов выбегающих ГЦН и увеличение температуры теплоносителя после снижения расхода питательной воды ($G_{пв}$) до уровня 250 т/ч, вызвали освобождение такой же по величине реактивности, которая была потеряна перед началом испытаний, т.е. примерно 8 ст. РР. Можно с уверенностью утверждать, что АР-1 и АР-2 своим движением вниз (их суммарный вес равен 6 ст. РР) к моменту нажатия кнопки АЗ-5 уже скомпенсировали почти всю величину потерянной ранее реактивности. Своевременный выбор четверки частично погруженных ст. РР (или УСП), в помощь автоматическим регуляторам, мог, в принципе, не только скомпенсировать этот закономерный рост реактивности, но и дать первый импульс к безопасному заглушению реактора перед нажатием кнопки АЗ.

5. Останов реактора кнопкой АЗ-5

Когда, кем и по какой причине была нажата кнопка АЗ –5?

Показания свидетелей.

от ст. бригадного инженера
электроцеха Донтехэнерго
Метленко Геннадия Петровича.

Объяснительная

25.04.86 г. с 0 часов была разрешена заявка на останов блока № 4 и мы (бригада Донтехэнерго) приступили к проведению подготовительных работ по программе испытаний ТГ-8 ЧАЭС в режиме совместного выбега (инв. №4 ПТО). Согласно утвержденному графику изменения мощности блока №4, при останове наши испытания намечались через 13 часов после разрешения заявки. Службой РЗА, ЭТЛ и ЦТАИ были сделаны подключения наших цепей к действующему оборудованию. Были выполнены пункты: 2.5; 2.9; 2.11; 2.14 и частично 2.7; 2.8; 2.10, когда поступила команда от ЗГИС Дятлова отставить подготовку и идти всем отдыхать, и позвонить в 22 ч. 30 мин. НСС. Мы уехали в поселок. Позвонив вечером НСС, я получил добро на продолжение испытаний, и с вахтенным автобусом мы приехали на станцию в 23ч. 15мин. С нуля часов 26.04.86 приступили к продолжению выполнения подготовительных работ по программе. Подготовка велась в несколько возбужденной обстановке, т.к. еще продолжались вибрационные испытания ТГ- 8 на холостом ходу и некоторые механизмы, подготовленные для нашей программы, приходилось отключать для вибрационщиков.

В 0ч. 30мин. приступили к завершению подготовительных работ, а в начале первого приступили к проведению опыта. В 1ч. 15мин. по моей команде предварительно проинструктированный персонал - СИУТ и ст. мастер РЗА - выбил электромагнитные защитные устройства ТГ-8 и выдал сигнал МПА в электрическую часть дополнительно установленной кнопкой. Начался режим совместного выбега ТГ-8 с нагрузкой собственных нужд. Процесс проходил нормально до взрыва (примерно 1-2 мин). При снижении оборотов турбины до 2500 Акимов дал команду глушить реактор, а еще через 15-20 сек. произошел взрыв.

Выписка из первого протокола допроса. Том 5 дела, стр. 6 -11.

Одновременно, по команде «пуск осциллографа», Лысюк включил кнопку МПА, а СИУТ - электромагнитные защитные устройства ТГ- 8. При оборотах турбины 2500 Акимов (СИУБ) дал команду глушить реактор. Примерно через 20 сек. на оборотах 2100 произошел взрыв. Это было в 1 час 15 мин., что я определил по часам на пульте. Взрыв, как мне показалось, был со стороны машзала. Звук был раскатистый, затухающий.

Выписка из протокола второго допроса

(На втором допросе Метленко дополнил, что ошибочно называл начальника смены блока Акимова СИУБом).

Выбег длился порядка 40 сек, а потом произошел сбой. До этого, я считаю, все производилось в полном соответствии с программой испытаний. Насколько мне известно, по программе и фактически, в процессе выбега работало 8 ГЦН. Каких либо отклонений от нормы в работе ГЦН я не наблюдал. Сам выбег длится не более 1-2 мин. Кнопку МПА практически выполнял мастер Молэ, делал ее монтаж, а нажимал по моей команде эту кнопку ст. мастер собственных нужд Лысюк. Когда все это было выполнено, турбогенератор спокойно стал снижать обороты, я следил за оборотами. Когда было примерно 2500 об/мин начальник смены блока, повернувшись к реакторщикам, спокойно дал команду "глуши реактор". После этого еще прошло некоторое время, обороты снизились до 2100 об/мин и в это время произошел взрыв.

Выписка из протокола третьего допроса

Они должны были нажать кнопки одновременно. Однако Лысюк запоздал с выполнением команды на 3 - 4 сек, Вернее на 6 сек. позже. Как Лысюк пояснил, он нечетко понял команду. Таким образом, начальная стадия испытаний прошла без блока выбега, и только после нажатия кнопки МПА регулятор отработал электрические параметры генератора в заданный режим. Включение блока выбега внесло возмущение в цепях электрических параметров на доли секунды, вызвало кратковременную просадку на секциях собственных нужд. Затем режим стабилизировался. Просадка напряжения была примерно на 5%. Импульс на запуск ДГ тоже пошел на 6 сек. позже. Обороты турбины плавно снижались, соответственно снижались частота и напряжение. Когда обороты турбины снизились до 2100, а частота соответственно до 35 гц, напряжение 0,7 от номинального, я услышал раскатистый гром, как бывает при гидроударах. Звук шел со стороны машзала. Началась сильная вибрация здания. С потолка посыпался мусор. Было впечатление, что БЩУ разрушается. Команда "глуши реактор" была подана Акимовым, когда турбина снизилась до 2500 об/мин. Это я хорошо запомнил, т.к. наблюдал за оборотами турбины. Команда была подана спокойным голосом.

Из рассказа свидетеля Лысюка Г.В. (мастер ЭЦ).

Лысюк Григорий Васильевич, 1949 г.р. Образование высшее: Киевский политехнический институт, инженер электрик.

«На ЧАЭС приехал по направлению в 1977 году после окончания КПИ. Работал в ЭЦ: монтер-релейщик, с 1980 года мастер, с конца 1980 года ст. мастер (переведен на 2-ю очередь).

26 апреля 1986 г. Испытания - к ним мы готовились еще раньше (предполагался останов блока еще 23-го числа, но был перенесен). В.И. Молэ даже выходил 23-го в ночь на работу, а я был дома. Молэ и 24-го выходил. Метленко со своими людьми (я их не знал) также выходил со своими людьми на ожидаемые остановки. Молэ 25-го утром даже высказал недовольство, что впустую выходил на работу в ночь. Для подстраховки в ночь с 25-го на 26-е мы вышли на работу с Молэ вдвоем. Молэ приехал с оперативным персоналом. А я приехал на велосипеде на КПП 2 (велосипед, кстати, так там и остался). Переоделся, зашел в лабораторию. Там встретился с Молэ - он мой подчиненный мастер. Им, кстати, и была смонтирована кнопка «МПА» еще 23-го числа. Договорились о своих действиях на испытаниях: я должен нажимать кнопку «МПА» и следить за отработкой программы по пультам системы безопасности и приборам на БЩУ-0, а Молэ должен быть на релейном щите КРУ и следить за работой реле. В начале смены проводились испытания на турбине, и мы ждали начала своих испытаний. У СИУРа не получалось что-то с удержанием аппарата. Около него все столпились. Я стоял около своих панелей, старался не мешать. Что там происходило у СИУРа, я толком не понимал.

Испытания. Начало было не совсем удачное, по моей вине была небольшая задержка (2-3 сек.). Когда Метленко дал команду «Осциллограф! Пуск!», я ждал еще одной команды «Пуск» для нажатия кнопки «МПА». Метленко спросил меня: «Нажал?» - я ответил: «Нет». Он крикнул: «Жми!», и я нажал. После того как нажал кнопку, я стал смотреть за отработкой программы «МПА», смотрел на лампочки на панелях. Запустились нормально дизеля, включились насосы по программе «МПА». До конца отработки этой программы я не досмотрел - меня что-то отвлекло. Наверно, это был крик Топтунова: «Мощность реактора растет с аварийной скоростью!» Не уверен в точности этой фразы, но смысл запомнился именно такой. Акимов быстрым резким движением подскочил к пульту, сорвал крышку и нажал кнопку «АЗ-5» <...> После взрыва Дятлов (он находился на неоперативном справа или БЩУ-0, но в той стороне) резко побледневший как полотно подскочил к пульту СИУР (быстро, широкими шагами). Дал команду: «Всем на РЩУ!», но ее никто не выполнил. Началось суматошное движение на БЩУ. Пропала связь. Нужно было вызвать пожарных. Связь сохранилась с 1-й очередью, и через них вызвали пожарных. Все время, которое я находился на блочном, Дятлов никуда не отлучался...»

Из рассказа свидетеля Кухаря А.А. (начальник лаборатории ЭЦ).

Кухарь Александр Алексеевич, 1949 г.р. Образование высшее, Днепропетровский горный институт. Специальность - электропривод и автоматизация промышленных установок. Производственная деятельность: Днепропетровский трубопрокатный завод им. Карла Либкнехта – ст. ДЭМ, ст. инженер ЭТЛ, начальник ЭТЛ. В 1973 году перешел работать в наладку «Союзэнергоавтоматика» - мастер, ст. мастер. С 1975 до 1980 года работал на Армянской АЭС - инженер ЭЦ, ст. мастер ЭЦ. С 1980 года на ЧАЭС - в ЭЦ мастером, затем начальником лаборатории преобразовательной техники до самого увольнения в 1993 году (вывели по состоянию здоровья из зоны ионизирующих излучений). С 1994, после инсульта, инвалид 2 группы.

«Касаясь событий 26 апреля 1986 года. Блок №4 шел на останов. С утра 25.04.86 уже было 50% мощности и мы устанавливали импульсные датчики (для замера оборотов) на ГЦН участвующих в выбеге, врезались в ячейки для замера тока на электродвигателях ГЦН участвующих в выбеге, врезали кнопку МПА в систему безопасности. Этими работами вплотную занимались Лысюк и Молэ. Контролировал Метленко. Программу от электроцеха подписал начальник Зиненко. От Гидропроекта программу подписали специально приехавшие представители Яночкин, должности его не помню, и Маневич - начальник отдела. Их очень беспокоила эта кнопка «МПА» в программе, и Метленко и Метелев - начальник службы релейной защиты ЭЦ, объясняли им, что означает это кнопка. Яночкин, когда подписывал программу, у него рука дрожала. Мне кажется, эта программа была согласована и Конвизом (зам. директора, или главный инженер Гидропроекта), скорее всего, по телетайпу. Но утверждать не могу, необходимо это уточнить у начальника ЭЦ Зиненко.

Итак, останов перенесли по требованию диспетчера «Киевэнерго». И затем уже ночью с 5-й сменой я приехал на работу. Для меня эти испытания были не первые. До этого я уже участвовал в двух испытаниях (1984 г. и 1985 г.). В 1984 году испытания были неудачными (по организационным причинам вовремя не были включены осциллографы). Тем не менее, и без осциллограмм было понятно, что возбуждение генератора регулировалось недостаточно. А для анализа не хватало материала. Повторить было нельзя, так как реактор был уже заглушен. В 1985 году испытания тоже были проведены, но выбило сборку 2256 ННА, от которой были запитаны осциллографы, и, соответственно, испытания прошли без записи. Хотя сама программа испытаний отработана была нормально. Но так как документально оформить было нельзя, испытания перенесли на следующий раз.

В самом начале смены на БЦУ выполняли какие-то программы по технологии (я не знаю какие) и мы, электрики, были лишними и чтобы не

мешать, я с Лелеченко ушел на ЦЩУ. Лысюк и Молэ были где-то в помещениях КРУ. Дятлов сказал: «Я вас позову». Бригада Метленко (с ним было не менее двух человек) была на своих местах на БЩУ, у осциллографов. Мы сидели на ЦЩУ и по мнемотабло увидели срабатывание выключателя, и Лелеченко сказал: «Начался выбег». Мы вскочили и побежали на БЩУ. Вдвоем с Лелеченко забежали на БЩУ и запомнилась такая картина - Метленко у осциллографа (около двери на БЩУ-Н правое, Акимов возле СИУТа, Дятлов между СИУБом и СИУРом, Топтунов - на своем месте. Трегуб Юра - с незнакомыми мне молодыми людьми стоял сзади, ближе к входной двери. Идут испытания по выбегу. Слышу голос Акимова: «Глушу реактор, нажимаю кнопку АЗ-5». Я смотрел на панели безопасности, смотрел за тем, как отработывала программа МПА. Все это время, при прохождении испытаний на блочном щите, было перемещение людей, и я не видел, кто и когда нажимал кнопку АЗ-5».

Показания приборов штатных систем контроля параметров

В 1ч 20м 30с начался рост мощности реактора (по прибору СФКРЭ). Незначительное по величине (в пределах диапазона регулирования АР), увеличение мощности реактора компенсировалось работой АР-1 до его погружения на НК, потом включился АР-2. К 01.23.39 мощность реактора выросла на 30 мвт. Это было инициировано проявлением положительного парового эффекта от снижения расхода теплоносителя с 01.23.04с, когда четыре ГЦН стали работать от “выбегającego” ТГ-8. За время с 01.23.04 по 01.23.39 расход по КМПЦ уменьшился (по ДРЕГ) на 5,8 тыс. м³/ч (с 56,8 до 51,0 тыс. м³/ч). Вначале процесс шел достаточно плавно, уменьшение расхода было на уровне 180 м³/сек.

К моменту нажатия кнопки АЗ-5 компенсирующая способность АР была практически исчерпана. Стержни АР-1 находились уже на нижнем концевики (НК), АР-3 (работал в режиме ПК) на 5,6м, а стержни АР-2 были в движении вниз и в момент нажатия кн. АЗ-5 уже перешли отметку 5 м по указателю положения, т.е. тоже были вблизи НК [21].

6. Оперативный журнал начальника смены блока

Почему в журнале НСБ отсутствуют записи о работе смены № 5?

Выписка из оперативного журнала НСБ - 4.

Смена с 0 до 8 час 26.04.86.

НСБ Акимов А.Ф.

«23 час. 50 мин. – Рапорта с рабочих мест, рапорт НСС».
(Больше записей в журнале нет – Н.К.).

Почему А. Акимов не внес в журнал описание всех действий персонала до, и во время аварии, включая перечень выведенных защит и блокировок с упоминанием имени руководителя, давшего указание на их вывод? Потому что он не смог найти этот журнал.

И ему пришлось сдавать смену НСБ Бабичеву В.А. (вызванному для его замены) без передачи журнала, т.е. с нарушением требований должностной инструкции.

Куда делся оперативный журнал НСБ? На этот вопрос ответил А. Дятлов.

Дятлов А.С. [14]: «В том, что Акимов не сделал записей в журнале - моя вина. Когда я увидел все разрушения и пожар, очаги пожара, то журнал (на БЩУ пожара не было - К.Н.) для сохранности отнес на БЩУ-3 и отдал Багдасарову, тот его положил в сейф».

Из записки А. Акимова, написанной им 26.04.86г. Н. Карпану (оригинал записки находится в материалах уголовного дела № 19-73):
«... Взрыв произошел после нажатия кнопки АЗ-5. Все действия на блоке выполнялись по указаниям Дятлова А.С...»

7. Как отключались главные циркуляционные насосы

Когда и по какой причине отключились от выбегающего ТГ-8

ГЦН –13,14,23,24?

До 1995 года официальной версии отключения выбегающих ГЦН от шин секций 8РА и 8РБ не было. В отчете «Чернобыльская авария, исходные данные для анализа. Часть 2» (НИКИЭТ, 1992 г.) написано - «не обнаружено причин, вызывающих отключение ГЦН собственными защитами (давление в ГСП, ток двигателей)». Позднее, в конце 1995 года, НИКИЭТ заявил, что «отключение ГЦН осуществили защиты первой ступени по минимальному напряжению» [22].

Анализ осциллограмм, который был выполнен автором этой книги в отчете [16], показал, что срабатывания защиты по минимальному напряжению электродвигателей (0,75U_н, с задержкой времени срабатывания 0,5-1,5с, как это указано в [22]) быть не могло. В это время напряжение на секциях 8РА и 8РБ было не менее 84% от номинальной величины, что намного выше уставки срабатывания защиты. Наиболее вероятной причиной отключения ГЦН, произошедшего в промежутке 1.23.41,3 - 41,9с могла быть следующая цепочка событий. На блоке № 4 было реализовано проектное решение об автоматическом прикрытии ДРК

работающих ГЦН после срабатывания АЗ-5 (кроме срабатывания АЗ-5 от исчезновения напряжения на всех секциях шин 6кВ нормального электропитания блока и АЗ-5 от снижения расхода питательной воды). Автоматическоекрытие ДРК производилось по сигналу АЗ-5 при наличии подтверждающего сигнала о снижении мощности реактора до 20% и ниже (от приборов измерительной части СУЗ) [1]. Предназначалось это для уменьшения провала уровня в БС и для сведения к минимуму возможности захвата пара в опускные трубопроводы и срыва работы ГЦН.

После нажатия кнопки АЗ-5 в 01.23.39, при мощности реактора около 6% ДРК пошли на закрытие. При этом нельзя исключить, что на «выбегających» ГЦН расход воды достиг уставки 5000 м³/час в 01.23.41, после чего они отключились. Значений расхода на них в 01.23.41 мы не знаем, т.к. в таблице ДРЕГ отсутствует регистрация этого параметра с 01.23.39 до 01.23.43. Учитывая, что на этих ГЦН в это время темп падения расхода был до 500 м³/с, а текущие значения расходов близкими к 5500 м³/ч, то в течение «бесконтрольных» 4-х секунд такой факт вполне мог иметь место.

8. Фиксация аварийных сигналов

Какой сигнал аварийной защиты начал фиксировать телетайп «Скалы» в 01.23.41?

На рисунке представлена копия фрагмента телетайпной ленты с 4-го блока.

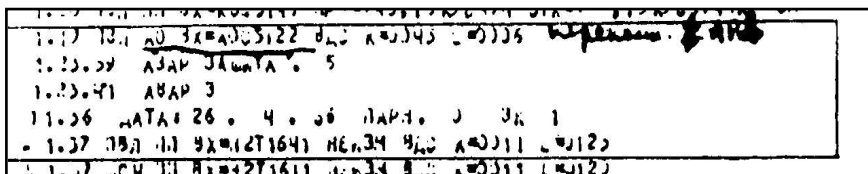


Рис. 1. Фрагмент телетайпной ленты с сигналом АЗ-5.

На лентах двух телетайпов «Скалы» были зафиксированы следующие сообщения:

"01.23.39 Авар. защита АЗ-5"

"01.23.41 Авар. з...

Второе сообщение не допечатано на обоих телетайпах. Из перечня сообщений регистрируемых телетайпом видно, что со слов: "Авар. з..." начинается только 4 сообщения:

"Авар. защита АЗ-5";

"Авар. защита АЗ-3";

"Авар. защита АЗ-2";

"Авар. защита АЗ-1".

Можно предполагать, что второе сообщение было не допечатано из-за обесточивания телетайпов. Для обоснования этого предположения был проведен следующий анализ [17].

С момента первого сообщения на ленте пропечатано 25 знаков 1-го сообщения + 15 знаков 2-го сообщения + 39 пробелов (пробег каретки до конца строки), то есть всего 79 знаков.

При скорости печати 7 знаков в секунду, интервал с момента начала печати первого сообщения до останова телетайпа составлял (с учетом того, что «холостые» пробеги каретки были разной длины) приблизительно 10 секунд. Следовательно, из анализа телетайпных лент можно предположить, что обесточивание телетайпа произошло на ~ 49 секунде (в 01.23.49сек).

Все перечисленные сигналы формируются в щите логики СУЗ (ЩЛС). Сигналы АЗ-3, АЗ-2, АЗ-1 формируются в ЩЛС по разным технологическим причинам, но только при условии, что уставки задатчиков мощности СУЗ, соответственно, больше уровней 20 %, 50% и 60% номинальной мощности реактора (Nном). В это время мощность реактора составляла около 6% Nном и уставки задатчиков были ниже 20% Nном. Это позволяет заключить, что не допечатанное сообщение могло быть повторным сообщением "АЗ-5".

Зная, что повторная регистрация сообщения одного наименования возможна только при пропадании инициирующего сигнала на время не менее нескольких миллисекунд, можно считать, что:

- сигнал АЗ-5 сформировался в 01ч 23мин.39с;
- пропал в интервале 01ч 23мин.39 - 41с;
- вновь появился в 01ч 23мин.41с.

Такое могло произойти только в том случае, если спустя две секунды СИУР, отвлекшись на какое-то неординарное событие (в это время отключились ГЦН), ослабил давление на кнопку АЗ-5 или сменил палец, которым нажимал на нее. Так называемый «самоподхват» кнопки АЗ-5, который снял необходимость осуществлять непрерывное её удержание в течение всего времени погружения стержней (до 18 секунд), был внедрен

только после аварии (1987г.) в рамках «Мероприятий по повышению безопасности работы АЭС с РБМК».

Возможен и другой вариант. В это время мог сформироваться сигнал АЗ-1 по одной из следующих причин:

- отключение 2-х из 4-х ГЦН каждой насосной, как это и было с «выбегающими ГЦН в 01.23.41;
- групповое закрытие ДРК (после АЗ-5), что тоже имело место. Но по нему известно только точное время начала этого события (01.23.39) и неизвестно время его окончания. Любая из этих причин могла сформировать в щите логики СУЗ аварийный сигнал АЗ-1 [23]. Для этого достаточно нахождения соответствующего блокирующего ключа (1ПА-1, 1ПА-2 или 5ПА-1, 5ПА-2) в среднем положении, которое соответствовало мощности реактора большей 60% Нном. Изучение копий оперативных журналов и черновых записей не выявило сведений о том, что 25-го или 26.04.86 был осуществлен перевод этих ключей в левое положение, соответствовавшее мощности реактора меньше 60%.

В этом случае СУЗ не отрабатывает стержнями снижение мощности, т.к. ее фактическое значение уже меньше 60% от Нном, но аварийный сигнал из ЩЛС все равно поступает в «Скалу» и фиксируется телетайпом.

9. Ограничения на величину запаса реактивности

В чем состоит физический смысл ограничения ОЗР
пятнадцать стержнями РР?

Оперативный запас реактивности является инструментом, с помощью которого СИУР выполняет все задачи по регулированию мощности реактора и выравниванию полей энерговыделения. Величина ОЗР до 26 апреля 1986 года была ограничена 26 -:- 30-ю стержнями в стационарном режиме на номинальной мощности, а при 15-ти стержнях реактор нужно было немедленно глушить [24]. Регламентная трактовка ограничения величины ОЗР ≤ 15 ст. РР была связана с процессами выгорания, а не с эффективностью системы аварийной защиты [25]. Никаких объяснений и предостережений о возможных последствиях нарушения этого требования действовавшие тогда документы не содержали. Не было даже намека на то, что эффективность аварийной защиты АЗ-5 напрямую, и очень жестко, зависит от величины ОЗР. Не было сделано и оценки величины «эффекта вытеснителей» стержней СУЗ, который, при некоторых условиях, может быть очень большим. Сечение поглощения тепловых нейтронов у воды, удаляемой из канала СУЗ вытеснителем при движении стержня вниз, в 21 раз больше чем у графита, втулками из которого заполнен вытеснитель.

Поэтому удаление воды из нижней части канала СУЗ равносильно удалению поглотителя нейтронов, т.е. внесению положительной реактивности. Отсюда и парадоксальное явление - при погружении стержня СУЗ в реактор с верхнего концевика в течение первых трех секунд (время вытеснения столба воды) в верхнюю часть активной зоны вносится отрицательная реактивность, а в нижнюю часть - положительная.

Во время суда над работниками ЧАЭС (1987 г.) группа экспертов, которой поручили выполнение судебно-технической экспертизы, заверила суд в том, что «реактор РБМК не является ядерноопасным» [26]. Насколько справедливо это утверждение экспертов, можно увидеть сравнив и проанализировав распределение стержней по реактору при ОЗР больше 15 стержней, с тем распределением, какое было 26.04.86 перед нажатием кнопки АЗ-5.

После аварии магнитная лента с параметрами реакторной установки блока № 4 ЧАЭС была дешифрована и для исследователей стала доступной информация о величине ОЗР и его распределении по реактору. Возьмем для сравнения состояния реактора на 00ч 39м и 01ч 22м 30с 26.04.86 года [17,27].

Рис. 2. Погружение стержней СУЗ (в см) на 00ч39м 26.04.86, ОЗР = 16,5 ст. РР
(всего - 102 линейных метра погруженных стержней)

	11	13	15	17	21	23	25	27	31	33	35	37	41	43	45	47	51	53	55	57	61	63	65	
66						0		0	7	200	0	7	80	0	0	0	0	0						66
64																								64
62					0	0			330	0	0	0	200	0	20	0	0							62
60			0	0	0	Н			0	106	0	0	Н	0	0	0								60
56			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	7	0	0							56
54		0	0	0	180	200		180	10	90	7	120	0	0	0									54
52		0	0	13	0	0	0	7	0	0	0	7	0	0	26	0	Н	0	7					52
50		0	Н	30	200	0	0	Н	0	7	200	0	50	0	0	250	7							50
46	0	80	210	7	0	200	0	0	7	50	200	0	7	200	0	0	250	7						46
44	200	140	180	0	0	140	10	120	250	290	0	7	310	178										44
42	0	0	0	0	180	0	20	10	7	10	0	150	90	0	0	0	0	0	0					42
40	0	0	0	10	Н	10	0	7	150	10	0	150	90	0	0	0	0	0	0					40
36	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					36
34	176	7	120	7	130	10	300	150	0	99	163	180												34
32	20	200	280	0	20	270	7	23	0	100	270	0												32
30	0	Н	0	200	0	Н	0	200	0	Н	0	0	0	0	0	0	0	0	0					30
26	0	0	0	150	7	150	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0					26
24	0	20	180	0	180	10	120	0	0	100	7	0	0	0	0	0	0	0	0					24
22	0	0	0	0	7	0	0	70	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					22
20	0	0	0	Н	7	150	0	0	Н	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					20
16	7	0	260	0	0	0	0	170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					16
14	7	0	13	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					14
12					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					12
	11	13	15	17	21	23	25	27	31	33	35	37	41	43	45	47	51	53	55	57	61	63	65	

Примечание: Н – датчики контроля энерговыделения по высоте

реактора, стоящие в каналах решетки СУЗ; \underline{L} - глубина погружения стержней УСП; \underline{L} – глубина погружения стержней АР.

**Рис. 3. Глубины погружения стержней СУЗ (в см) на 01.22.30с
26.04.86, ОЗР = 7,5 ст. РР**

(всего - 48 линейных метра погруженных стержней)

	11	13	15	17	21	23	25	27	31	33	35	37	41	43	45	47	51	53	55	57	61	63	65	
66									7	0	0	0	0	0										66
64					0	0		0	<u>86</u>	7	<u>20</u>	0	0	0										64
62				0	0	0	244	0	0	0	0	20	0	0										62
60			0	0	0	Н	0	106	0	Н	0	0	0	0										60
56		0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	7	0	7	0	0						56
54		0	0	<u>0</u>	26	<u>0</u>	<u>139</u>	<u>0</u>	7	0	125	7	0	0	80	0	0							54
52		0	0	13	0	0	7	0	Н	7	<u>158</u>	26	Н	7	0	0	0							52
50		0	Н	66	<u>158</u>	0	99	0	33	0	20	139	7	0	0	0								50
46	0	0	126	7	0	99	0	33	0	20	139	7	0	0	0	0								46
44		<u>0</u>	0	<u>7</u>	0	<u>0</u>	<u>20</u>	<u>0</u>	79	<u>119</u>	7	<u>192</u>												44
42	0	0	0	0	0	20	0	7	0	143	0	0	178											42
40		0	0	<u>139</u>	Н	<u>20</u>	7	<u>20</u>	Н	<u>139</u>	0	60												40
36	0	0	0	0	7	0	0	86	0	0	0	0	70											36
34		<u>176</u>	7	<u>7</u>	7	<u>0</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	0	<u>99</u>	163	<u>7</u>												34
32	20	125	0	0	0	20	264	7	13	40	0	20	0											32
30		0	Н	0	<u>158</u>	0	Н	0	<u>158</u>	0	Н	0	0											30
26		0	0	0	0	7	33	0	60	0	26	0	0											26
24		0	20	<u>0</u>	0	<u>0</u>	<u>139</u>	<u>7</u>	0	<u>0</u>	7	7												24
22		0	0	0	7	0	0	0	79	0	0													22
20		0	0	Н	7	20	0	Н	0	0	0													20
16			7	0	0	0	0	0	33	0	0													16
14			7	0	<u>13</u>	0	<u>0</u>	0	0	0	0													14
12					0	0	0	0	0	0	0													12
	11	13	15	17	21	23	25	27	31	33	35	37	41	43	45	47	51	53	55	57	61	63	65	

Проанализируем эти состояния реактора, которые разделяет 49 минут. В первом состоянии ОЗР больше 15 стержней РР, во втором - вдвое меньше, чем требовал Регламент. В первом имеем 45 стержней погруженных на глубину больше метра (не считая АР, у которых не было вытеснителей). Если сложить глубину погружения всех задействованных стержней, то получим 102 линейных метра. Во втором состоянии - всего 15 стержней погруженных на глубину 1м (48 линейных метров погруженных стержней).

Стержни, погруженные на глубину 1м и более, можно считать эффективными для режима АЗ с первой секунды погружения, т.к. их вытеснители уже выдавили воду из нижней части каналов СУЗ и внесения положительной реактивности при их движении вниз не будет.

Теперь сравним, для этих двух состояний, величину «эффекта вытеснителей», который проявляется после срабатывания АЗ-5. Этот эффект в полной мере проявляется только на тех стержнях, которые идут в реактор с верхнего концевика или с начальной глубины меньше 1-го метра. Для этого уберем с картограмм все эффективные стержни (с глубиной погружения 1м и больше) и УСП. Стержни АР тоже исключаем из рассмотрения, т.к. они не имели вытеснителей. Тогда картограммы СУЗ будут иметь следующий вид (см. рис. 3 и 4).

**Рис. 4. Глубины погружения стержней СУЗ (в см) на 00ч39м
26.04.86, ОЗР = 16,5 ст. РР**

(по сигналу АЗ под этими стержнями СУЗ вытесняется 151 столб воды)

	11	13	15	17	21	23	25	27	31	33	35	37	41	43	45	47	51	53	55	57	61	63	65	
66									7		0		0		0									66
64						0		0				7				0		0						64
62					0	0	0				0	0					20	0	0					62
60				0		0				0				0				0	0	0				60
56			0		0	0	0	0	0	0	0	0	80		0	7	0			0				56
54		0		0				0							7					0	0			54
52			0		13	0	0	0	7	0	0	0	0	7	0	7	0	0			0			52
50		0	0		30				0	0			7	0	7	26					7			50
46	0	0	0			7		0				0	50	0	0		0					7		46
44								0												7				44
42	0	0	0	0	0	0	20	0	0	7	0			0			0	0			0			42
40		0	0	0						7								0	0		0			40
36	0	0	0	0	7	0	0	0						90	0	0	0	0	0	0	0			36
34			7			7																		34
32	20				0	20			7	23	0											0		32
30		0		0			0		0		0				0				0		0			30
26		0	0	0			7			0	0	0	0	0	26		0	0		0				26
24		0	20			0								0			7	0						24
22			0	0	0	7	0	0	70						0	0								22
20			0	0		7		0	0		0				0	0	0							20
16				7	0			0	0		0				0	0								16
14					7	0			0		0				0	0								14
12							0	0	0	0	0	0			0									12
	11	13	15	17	21	23	25	27	31	33	35	37	41	43	45	47	51	53	55	57	61	63	65	

**Рис. 5. Глубины погружения стержней СУЗ (в см) на 01.22.30с
26.04.86, ОЗР = 7,5 ст. РР**

(по сигналу АЗ под этими стержнями СУЗ вытесняется 164 столба воды)

	11	13	15	17	21	23	25	27	31	33	35	37	41	43	45	47	51	53	55	57	61	63	65	
66								7		0		0		0										66
64					0		0			7				0		0								64
62				0		0				0		0		0		20		0						62
60			0		0				0				0				0		0					60
56		0	0	0		0		0		0		13		0		0		7		0	0			56
54		0		0			26								7				0		0			54
52			0	13		0		0		7		0				7		0		80				52
50		0			66				0				7				26				7			50
46	0		0			7		0				0		33		0		20				7		46
44				0			0								79				7					44
42	0		0	0		0		20		0		7		0				0		0				42
40		0		0							7								0		60			40
36	0		0	0		7		0		0		86		0		0		0		0		70		36
34				7			7								0									34
32	20				0		0		20			7		13		40		0		20		0		32
30		0			0			0					0				0				0			30
26			0	0		0		7		33		0		60		0		26		0		0		26
24		0		20			0								0				7		7			24
22			0	0	0	0		7		0		0		0		79		0		0				22
20				0	0			7		20		0		0				0		0				20
16				7		0		0		0		0		33		0		0						16
14					7		0			0				0		0								14
12								0		0		0		0		0								12
	11	13	15	17	21	23	25	27	31	33	35	37	41	43	45	47	51	53	55	57	61	63	65	

Примечание: С картограмм убраны, для лучшего представления, датчики контроля энерговыделения по высоте реактора и оставлены только ячейки СУЗ предназначенные для стержней управления.

Сравнение рис. 4 и 5 показывает, что реактор блока № 4 при ОЗР = 16,5 ст. РР имел 151 столб воды, выдавливаемых вытеснителями стержней при их погружении по сигналу АЗ-5, и 164 столба воды при ОЗР = 7,5 ст. РР. Абсолютная разница по этому параметру, между рассматриваемыми состояниями, незначительна и составляет всего

$$164 - 151 = 13 \text{ столбов воды, т.е. менее } 10\%.$$

Равномерность распределения их по радиусу активной зоны – практически одинаковая.

Теперь рассмотрим эти два состояния с точки зрения количества введенных в зону стержней УСП и количества эффективных стержней для режима АЗ (т.е. стержней имеющих исходную глубину погружения в 1м и больше). Для лучшего представления уберем с картограмм все стержни, на которых проявляется этот эффект (см. рис. 6 и 7).

Рис. 6. Глубины погружения стержней СУЗ (в см) на 00ч39м 26.04.86,

ОЗР = 16,5 ст. РР

Эффективных стержней для режима АЗ – 23 ст., эффективных УСП – 23 ст.

	11	13	15	17	21	23	25	27	31	33	35	37	41	43	45	47	51	53	55	57	61	63	65	
66								-																66
64					-		-		<u>200</u>				<u>80</u>		-		-							64
62				-			330							200		-		-						62
60			-		-		н				106				н		-	-						60
56		-		-										80		-		-						56
54	-		-		<u>180</u>		200		<u>180</u>		х		<u>90</u>		-		<u>120</u>		-		-			54
52		-														-		-						52
50	-		н		-		х				н				х		-	-		н		-		50
46	-		80		210					200				50		-		-			250		-	46
44		<u>200</u>		140		<u>180</u>				<u>140</u>		х		<u>120</u>		250		<u>290</u>		-		<u>310</u>		44
42	-															140		-		-			178	42
40		-			х				х				х		-		х		-		-			40
36	-		-									150		90		-		-		-		-		36
34		<u>176</u>				<u>120</u>				<u>130</u>		х		<u>300</u>		150		<u>99</u>		163		<u>180</u>		34
32	-		200		280					270					-			100		270		-		32
30		-	н				х				н				х				н		-			30
26		-				150				150					-		-		-		-		-	26
24	-		-		<u>180</u>				<u>180</u>		х		<u>120</u>				<u>100</u>		-		-			24
22		-												70		120		-		-				22
20			-			н				150					н		-	-		-				20
16				-				260						170		-		-		-				16
14									<u>13</u>				<u>200</u>		-		-							14
12															-		-							12
	11	13	15	17	21	23	25	27	31	33	35	37	41	43	45	47	51	53	55	57	61	63	65	

Примечание:

Н – датчики контроля энерговыделения по высоте реактора, стоящие в каналах решетки СУЗ;

L (см) - глубина погружения стержней УСП.

**Рис. 7. Глубины погружения стержней СУЗ (в см) на 01ч22м.30с
26.04.86, ОЗР = 7,5 ст. РР**

Эффективных стержней для режима АЗ – 11 ст., эффективных УСП – 5 ст.

	11	13	15	17	21	23	25	27	31	33	35	37	41	43	45	47	51	53	55	57	61	63	65	
66																								66
64										86				20										64
62									244															62
60								н				106				н								60
56																								56
54					0				0		х		0				13							54
52														125						80				52
50				н				х				н				х				н				50
46					126						99										139			46
44		0			7				0		х		0		79		119					192		44
42																143							178	42
40					х			н	х				х		н		х							40
36												86											70	36
34		176			7				0		х		20				99			163		7		34
32			125								264													32
30				н				х			н				х					н				30
26																								26
24					0				0		х		7				0							24
22																79								22
20								н								н								20
16																								16
14									13				0											14
12																								12
	11	13	15	17	21	23	25	27	31	33	35	37	41	43	45	47	51	53	55	57	61	63	65	

Если бы кнопка АЗ-5 была нажата в момент первого состояния (рис. 6, время 00ч 39м), то в реактор с заблокированной 23-мя стержнями УСП нижней частью активной зоны были бы введены 23 эффективных (в режиме АЗ) стержня. Распределение этих стержней по радиусу активной зоны равномерное, а их общий «вес» превосходит положительную реактивность, вносимую проявлением «эффекта вытеснителей».

При нажатии кнопки АЗ-5 в момент второго состояния (рис. 7, время 01ч 22м 30с), которое потом фактически не изменилось до момента реального нажатия кнопки - в реактор были бы введены всего 11 эффективных (в режиме АЗ) стержней РР при 5-ти частично погруженных стержнях УСП.

При этом в крайней части реактора, в области с 12 по 30 ряд, мы видим полное отсутствие эффективных для режима АЗ стержней, полное

отсутствие блокирования стержнями УСП нижней части активной зоны и, соответственно, максимальное проявление «эффекта вытеснителей» (см. ниже рис. 8 с фрагментом рис. 5).

Рис. 8. Фрагмент рис. 5 - распределение столбов воды под вытеснителями ст. СУЗ в опасной зоне (нет эффективных стержней для режима АЗ)
(58 столбов воды и 535 ТК с ТВС)

30	0	н	0	х	0	н	0	х	0	н	0	30	
26		0	0	0	7	33	0	60	0	26	0	0	26
24	0	20	<u>0</u>	0	<u>0</u>	х	<u>7</u>	0	<u>0</u>	7	7	24	
22		0	0	0	7	0	0	0	79	0	0	22	
20		0	0	н	7	20	0	н	0	0	20		
16			7	0	0	0	0	33	0	0	16		
14			7	0		0		0	0	14			
12					0	0	0	0	0	12			
11 13 15 17 21 23 25 27 31 33 35 37 41 43 45 47 51 53 55 57 61 63 65													

Остальные области реактора, в плане ядерной безопасности, выглядят не намного благополучнее.

Таким образом, снижение запаса реактивности до величины меньшей 15 стержней РР приводит к потере эффективности аварийной защиты АЗ-5 и созданию условий для проявления «эффекта вытеснителей» в тех областях активной зоны, где отсутствуют погруженные стержни УСП.

26 апреля 1986 года, к моменту нажатия СИУРом кнопки АЗ-5, обширная область реактора (с 12 по 30 ряд) оказалась полностью свободной от поглотителей в своей нижней (более чем метровой по высоте) части. Из этой части, по сигналу АЗ, вытеснители стержней СУЗ стали выдавливать поглотитель нейтронов (воду) и тем самым вносить положительную реактивность.

Доля положительной реактивности, которая выделилась только в этой области, составила примерно 36% от всего реализованного эффекта вытеснителей:

$$58 \text{ ст. воды} : 164 \text{ ст. воды} \times 100\% = 35\%$$

Эффект вытеснителей является аналогом частичного обезвоживания КОСУЗ (контура охлаждения СУЗ). Максимальная проектная величина обезвоживания контура охлаждения СУЗ составляла [24]:

$$\Delta K_{\text{суз max}} = + 50 \text{ ст. РР}$$

Реальные величины эффекта доходили до + 60 ст. РР (данные эксперимента 3.04.85 г. во время КПП на 3-м блоке ЧАЭС). Последнее измерение эффекта обезвоживания КОСУЗ на блоке № 4, проведенное 14.11.85 года, дало + 52 ст. РР. Его мы и возьмем для своих расчетов.

В канале СУЗ с извлеченным стержнем находится более 20-ти литров воды, из них около одной третьей части объема - а это 6,8 литра - находятся под вытеснителем [17]. Нужно еще учесть изменение распределения плотности потока нейтронов по высоте реактора, сместившего (после начала движения всех стержней вниз) максимум поля на последние полтора метра по высоте. При этом величина максимума увеличилась примерно в пять раз [19]. Исходя из вышеприведенного, можно смело принять допущение, по которому в виде «эффекта вытеснителей» 26.04.86 выделилась реактивность величиной не менее 33% от эффекта обезвоживания КОСУЗ:

$$52 \text{ ст. РР} : 3 = 17,3 \text{ ст. РР}$$

В рассматриваемой нами области выделилось 35% от этой величины, или 6,1 ст.РР. Используя величину среднего «веса» одного стержня РР равную 50×10^{-5} абсолютных единиц реактивности (а.е.р.), получим

$$6,1 \text{ ст. РР} \times 50 \times 10^{-5} = 0,00305 \text{ а.е.р.}$$

Эффективная доля запаздывающих нейтронов - $\beta_{\text{эфф}}$, с учетом изменения изотопного состава топлива на 26.04.86, составляла 0,0050 а.е.р. Поэтому при расчете периода разгона мощности реактора воспользуемся формулой для случая внесения реактивности примерно равной $\beta_{\text{эфф}}$ [28]:

$$T = L : \Delta k_{\text{эф}} = 0,001 : 0,00305 = 0,33 \text{ сек.}$$

Здесь: L - время жизни одного поколения тепловых нейтронов в РБМК-1000, равное примерно 0,001сек; $\Delta k_{\text{эф}}$ - реактивность, внесенная в реактор.

Таким образом, мощность реактора в этой области увеличивалась в “е” раз за 0,33 секунды, а за одну секунду - более чем в 20 раз.

Мог ли оперативный персонал предотвратить этот разгон мощности? Да, мог. Но для этого он должен был знать, что в РБМК, при определенных условиях, возможно образование локальных критмасс в разных по высоте слоях активной зоны. Эти данные ему должен был выдать Научный руководитель, но станции их не получили до сих пор.

Правила ядерной безопасности допускали возникновение на реакторе ядерноопасных режимов. Пункт 5.7 ПБЯ-04-74 гласил: «В случае возникновения ядерноопасного режима должны быть приняты меры к восстановлению нормальных условий эксплуатации АЭС, или приведена в действие система аварийной защиты реактора».

Персонал привел в действие систему аварийной защиты реактора, т.е. выполнил данное требование Правил и не его вина, что реактор был взорван действием аварийной защиты.

Авария могла быть предотвращена, или могла иметь значительно меньше последствий, если бы стержни УСП на 4 блоке ЧАЭС были введены в состав аварийной защиты. По этой проблеме давно существовало предписание Госатомнадзора СССР (п. 5.3 Акта Комиссии ГАН от 04.12.76, инв. № 29-ЭП, «О проверке готовности 1-го блока Курской АЭС к проведению первого этапа энергопуска»), по которому Научному руководителю и Главному конструктору было дано шесть месяцев на устранение этого недостатка СУЗ. Но, по неизвестным причинам, головные организации логику АЗ не пересмотрели и станции были вынуждены исправлять ошибки проекта самостоятельно.

Вывод: Оперативный персонал действительно нарушил требование технологического регламента, неумышленно допустив снижение запаса реактивности ниже 15 стержней. Но СИУР не видел этого снижения, поскольку Главным конструктором не были даны технические средства для непрерывного контроля ОЗР. И самое главное, персонал не был предупрежден Научным руководителем о том, что нажатие кнопки АЗ-5, в состоянии реактора с малым запасом реактивности, приводит к разгону его мощности и взрыву.

Глава 7

АНАЛИЗ ЗАФИКСИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Анализ информации из ДРЕГ

В книге использована информация, зарегистрированная штатными и дополнительными системами регистрации, включая расчеты СЦК «Скала» и

данные ДРЕГ. При расчете времени некоторых событий, таких как момент отключения «выбегающих» ГЦН, нажатие внештатной кнопки МПА и т.п., были использованы осциллограммы, записанные 26.04.86 при регистрации работы электротехнического оборудования блока.

В книге учитывалось, что регистрация одних и тех же событий системами и приборами с разными временами обработки сигнала и последующее архивирование информации в СЦК «Скала», с обработкой массивов по программам, имеющим различные приоритеты, привела к тому, что одни и те же события у разных регистраторов оказались «привязаны» к разному времени. Поэтому вначале были выбраны такие события, которые нашли отражение во всех системах регистрации (реперные), потом время наступления этих событий уточнялось по показаниям самого точного регистратора с учетом необходимых поправок. Время всех последующих событий корректировалось в соответствии с поправками, полученными от «реперных» событий.

Анализ осциллограмм

В ходе проведения экспериментов по исследованию ТГ-8 в режиме выбега проводилась регистрация электротехнических параметров на двух шлейфовых светолучевых осциллографах Н030А.

На осциллографе № 1 с шириной ленты 120 мм регистрировались электрические параметры ТГ- 8. На осциллографе № 2 с шириной ленты 200 мм., располагавшемся в помещении приборных щитов БЩУ, осциллографировались параметры, характеризующие условия работы собственных нужд, подключенных к ТГ-8 и дизельгенераторам.

Анализировались копии подлинных осциллограмм № 1 и № 2.

На осциллограмме № 1 фиксировались параметры выбегающего турбогенератора ТГ-8:

- напряжение на статоре;
- ток статора;
- напряжение на роторе;
- ток ротора;
- частота вращения турбогенератора.

На осциллограмме №2 фиксировались следующие параметры:

- напряжение на секции 8РБ;
- ток секции 8РБ;
- напряжение на секции 8РА;
- ток секции 8РА;

- ток двигателя ГЦН-13, подключенного к секции 8РА;
- частота вращения насоса ПЭН-3;
- напряжение на секции 8РНА, подключаемой к дизельгенератору;
- ток секции 8РНА.

В соответствии с программой испытаний ГЦН-13 и 23 были подключены к секции 8РА, а ГЦН-14 и 24 к секции 8РБ.

Для взаимной привязки параметров использовалась временная синхронизация ряда событий, зафиксированных на осциллограммах № 1 и № 2, что позволяет сделать следующие выводы:

В качестве реперного события, оставившего след во всех системах регистрации параметров, следует рассматривать факт одновременного обесточивания СЦК «СКАЛА» и приборов БЩУ-0, относящихся к потребителям электропитания первой категории. Этот факт дает основание считать, что процесс осциллографирования электрических параметров на осциллографе № 2, расположенном в помещении БЩУ-0 был прерван не позднее 01ч 23м 49с (по времени ДРЕГ).

Началом переходного режима в электрических цепях, сопровождаемого возмущением в величине напряжения и тока ротора, следует считать момент отключения секции 8РНА от 8РА.

Длительность переходного режима, зафиксированного на осциллограммах № 1 и № 2 до момента остановки осциллографов, составляет 42,5 секунды, а длина лент соответственно 2200 мм и 2125 мм.

По данным осциллограммы №2, в течение примерно 36с переходного процесса происходило плавное снижение тока, напряжения и частоты на секциях 8РА и 8РБ. Ток снизился до 1160 - 1150А, напряжение и частота уменьшились примерно на 20 %.

Анализ осциллограммы № 2 также показал, что через 36,2 с произошло отключение ГЦН-13, так как потребляемый им ток снизился до нуля.

Среди причин, вызывающих отключение ГЦН собственными защитами (давление в ГСП, ток двигателей и т.д.), можно предположить, как наиболее вероятную, срабатывание защиты по снижению расхода через ГЦН (уставка $5000 \text{ м}^3/\text{ч}$).

Следует обратить внимание на поведение частоты вращения ТГ- 8 и соответственно подключенных к нему собственных нужд (ГЦН -13, 14, 23, 24, ПЭН-3). По данным осциллограммы № 1 имелось плавное снижение частоты вращения ТГ-8, которая к моменту останова осциллографа уменьшилась на 20 % , т.е. частота тока снизилась с 50 до 40 герц.

Аналогично изменяется частота вращения ПЭН-3, запитанного

вместе с ГЦН-13 и ГЦН-23 от секции 8РА. Число оборотов ГЦН-13 до момента отключения также синхронно изменялась с частотой выбегающего ТГ- 8 и достигла значения 0,7 от исходной величины. После отключения от секции 8РА частота вращения ГЦН-13 начинает снижаться, и к моменту обесточивания БЩУ-О она становится равной 0,6 от номинальной.

Согласно программе испытаний была смонтирована "кнопка МПА", с помощью которой на секции 8РНА отключалось напряжение от ТГ- 8 и подавалось напряжение от дизельгенератора. Нажатие "кнопки МПА" предусматривалось осуществить одновременно с закрытием СРК ТГ-8. Дискретный сигнал о срабатывании СРК зафиксирован ДРЕГ в 01ч23м04с (сигнал мог появиться в период цикла опроса 01ч 23м 02с – 01ч 23м 04с). Точное время нажатия "кнопки МПА" документально не зафиксировано, т.к. схема кнопки не содержала цепи вывода сигнала в «Скалу». По показаниям оперативного персонала "кнопка МПА" была нажата с некоторой задержкой по отношению к моменту посадки СРК. Поскольку нажатие «кнопки» вызывает отделение 8РА от 8РНА и включение блока выбега, осциллограммы позволяют восстановить это событие с высокой точностью, т.к. это произошло за миллисекунды до зафиксированного на них отделения секции 8РНА от 8РА (01.23.6,5). И все же следует отметить, что временной ход процессов в электрических системах не всегда с достаточной степенью определенности позволяет увязать их во времени с технологическими событиями, зафиксированными на других носителях информации, включая ДРЕГ.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что процесс отключения ГЦН начался в 01ч 23м 42с, точнее в интервале между 42-й и 43-й секундами (по ДРЕГ), или на 41 секунде, если ввести поправку с отсчетом времени по телетайпу «Скалы».

Дополнительного анализа требует поведение токов секций 8РБ и 8РНА на последних секундах записи. Нерегулярный характер изменения токов этих секций, особенно их возрастание перед концом записи, могут свидетельствовать о начале процессов заклинивания (подклинивания) электронасосов или о разрушении оборудования энергоблока [29].

Главным показателем подклинивания насосов является увеличение ими потребляемого тока, т.к. при этом двигатель не развивает активную мощность и потребляет из сети реактивный ток, близкий к величине пускового тока. Причинами подклинивания электронасосов в процессе

работы чаще всего являются (наблюдались 26.04.86):

- повышенная вибрация;
- резкое изменение температуры теплоносителя [29];
- срывы (опрокидывания) потока; переход в неустойчивый режим, в точку минимального значения электромагнитного момента двигателя;
- пробой корпусной изоляции обмотки статора, приводящий к короткому замыканию и т.п.

Описание графика

**«ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ БЛОКА № 4 ЧАЭС ВО ВРЕМЯ
АВАРИИ 26.04.86».**

Обработка исходной информации

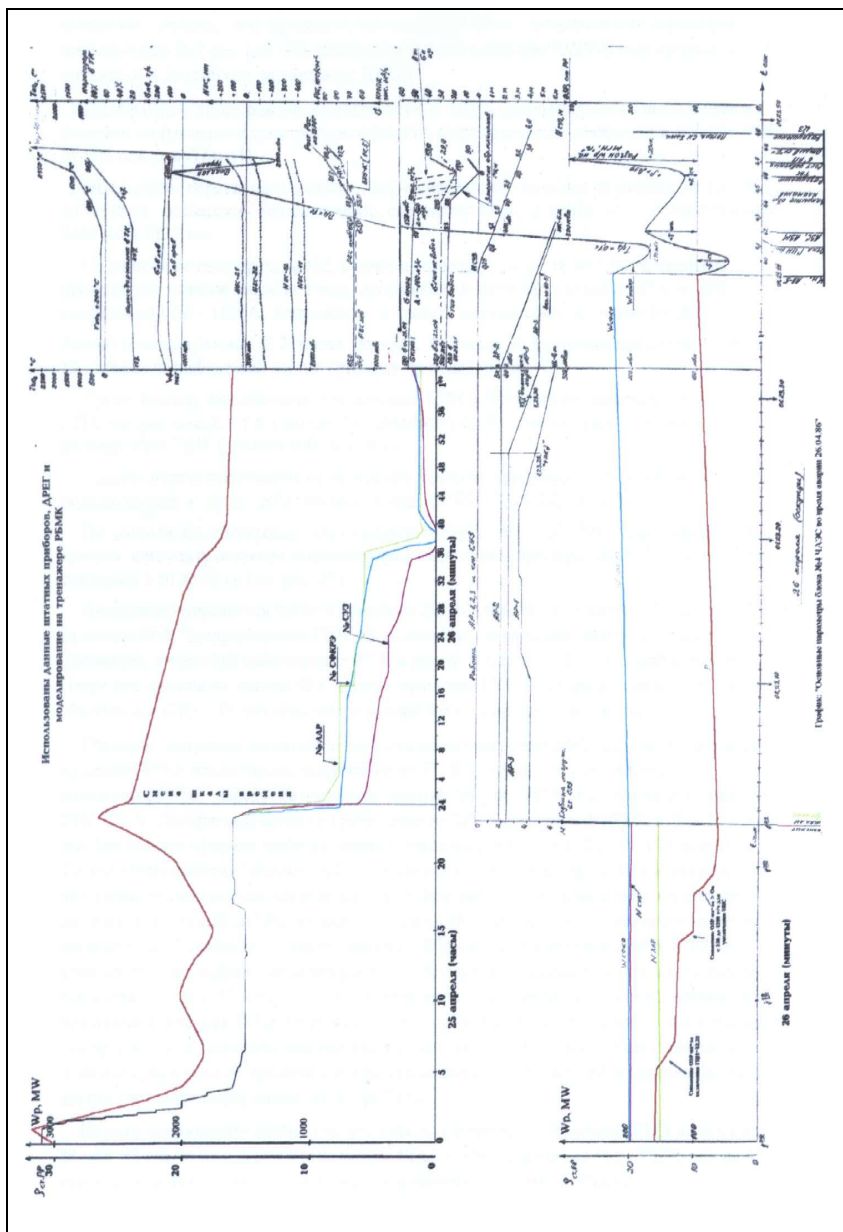
График построен на основе информации, зарегистрированной штатными системами энергоблока, включая расчеты СЦК «Скала» и данные ДРЕГ. При расчете времени некоторых событий, таких как момент отключения «выбегających» ГЦН, нажатие внештатной кнопки МПА и т.п. — были использованы осциллограммы, записанные 26.04.86 при регистрации работы электротехнического оборудования блока.

Источники информации

При обработке информации о мощности реактора до момента нажатия кнопки АЗ-5 (01.23.39) были использованы копии лент приборов СФКРЭ, датчиков БИК и датчиков ЛАР с учетом скорости лентопротяжного механизма. Значение остальных параметров (ОЗР, расход по КМПЦ, расход питательной воды, давление и уровень в БС и т.д.) были получены из ДРЕГ и расчетов по программе «Призма - аналог». Значения ОЗР для периодов, когда этот параметр не рассчитывался «Призмой» (26 апреля с 04ч36 мин), или считался неправильно (25 апреля с 7 до 15 часов), были восстановлены дополнительными расчетами [16].

С момента нажатия кнопки АЗ-5 изменение мощности, ОЗР, температуры топлива в твэле, величина среднего паросодержания в ТК и др. были получены в результате моделирования аварийного процесса на полномасштабном тренажере РБМК [27]. В связи с тем, что физические процессы характеризуются большой скоростью протекания, после 01ч23м39с на графике изображена только быстрая, так называемая «нейтронная» мощность. Значения остальных параметров взяты из ДРЕГ.

График «Основные параметры блока 4 ЧАЭС во время аварии 26.04.86»



Воссоздание параметров 4-го блока ЧАЭС перед аварией

Главными из этих параметров являются те, которые характеризуют состояние активной зоны и, в частности, форму нейтронного поля в реакторе. На момент окончания эксперимента «по выбегу» состояние реактора характеризуется сильным ксеноновым отравлением, проявившимся после снижения мощности реактора с 50% Нном. до уровня мощности собственных нужд (200 МВт). Запас реактивности к моменту нажатия кнопки АЗ-5 (8 стержней РР) был взят из [16]. Положение органов регулирования, информация по форме поля энерговыделения на тот же момент были взяты из показаний датчиков системы внутриреакторного контроля СФКРЭ. Кроме того, были использованы данные о выгораниях топлива в каждом канале, полученные расчетом по программе «Призма», входящей в состав эксплуатационного программного обеспечения вычислительного комплекса «Скала». С помощью указанных данных было восстановлено распределение нейтронного потока по высоте в каждом из технологических каналов и получены все нейтронно-физические константы, необходимые для задания начального состояния модели активной зоны реактора.

Воспроизведение действий эксплуатационного персонала

Действия оперативного персонала, в целом, были направлены на выполнении программы испытаний выбега турбогенератора. В подготовительной части программы, на уровне мощности реактора 50%, персоналом были проведены все необходимые подключения и переключения на технологическом оборудовании и в схемах электроснабжения, которые были необходимы для организации работ по программе «выбега». Так, например, оборудование собственных нужд и в том числе 4 ГЦН, не участвующих в «выбеге» (ГЦН-11, ГЦН-12, ГЦН-21 и ГЦН-22), было переведено на электропитание от рабочего (внешнего) трансформатора. На турбогенератор ТГ-7, не участвующий в испытаниях, была прекращена подача пара, и он был отключен от энергосистемы. После снижения мощности реактора до уровня 200 МВт (тепловых) в работу были включены еще 2 ГЦН (до этого уже работало 6 насосов). Дальнейшие действия операторов были связаны с попыткой стабилизации уровней в барабанах – сепараторах, и с

оптимизацией других теплогидравлических параметров ручным регулированием подачи питательной воды.

На тренажере моделировались только последние 2 минуты процесса испытаний (включая выбег, который длился менее 40 сек) и все последующие события аварии. Первыми из событий были: отключение от энергосистемы единственного находящегося в работе турбогенератора (ТГ- 8) и закрытие его стопорных клапанов от ключа на БЩУ. Этим действием была прекращена подача пара на турбину (ТГ-8), и начался совместный выбег турбогенератора и подключенных к нему четырех ГЦН (по два на каждой половине реактора). На левой половине ими были ГЦН-13 и ГЦН-14, а на правой - ГЦН-23 и ГЦН-24. Последним действием операторов был сброс стержней от кнопки АЗ-5 на БЩУ. Все дальнейшие события протекали без их участия.

Сброс аварийной защиты реактора был произведен в 01.23.39, т.е. через 35 сек после закрытия стопорных клапанов.

Характеристики аварийного процесса

Результаты многочисленных расчетных исследований, проведенных различными авторами на высокоточных моделях, а также тщательный анализ фактических данных, зафиксированных в аварийном процессе системой регистрации технологических параметров энергоблока, дают достаточно определенную картину протекания аварийного процесса.

а) Началом процесса следует считать ввод стержней СУЗ в активную зону по сигналу сброса аварийной защиты. Все стержни, кроме автоматических регуляторов (АР), конструктивно состоят из двух частей: поглотителя (на основе карбида бора) и вытеснителя (на основе графита). В крайнем верхнем положении стержня РР поглотитель полностью извлечен из активной зоны, и в ней находится вытеснитель воды (рис.9, лев.). Такая конструкция стержней СУЗ уменьшает «паразитное» поглощение нейтронов в активной зоне и увеличивает эффективность стержней. При погружении стержня СУЗ в активную зону из крайнего верхнего положения в верхней части канала СУЗ материал вытеснителя (графит) замещается материалом поглотителя (карбид бора), т.е. в верхнюю часть реактора всегда вносится отрицательная реактивность. Одновременно в нижней части (рис. 9, сред.) происходит замещение воды на графит, что приводит к внесению

положительной реактивности (сечение поглощения тепловых нейтронов у воды в двадцать раз больше, чем у графита). И только после того, как почти весь столб воды под вытеснителем (1,2 м) будет выдавлен, в эту область опускающимся стержнем будет вноситься отрицательная реактивность.

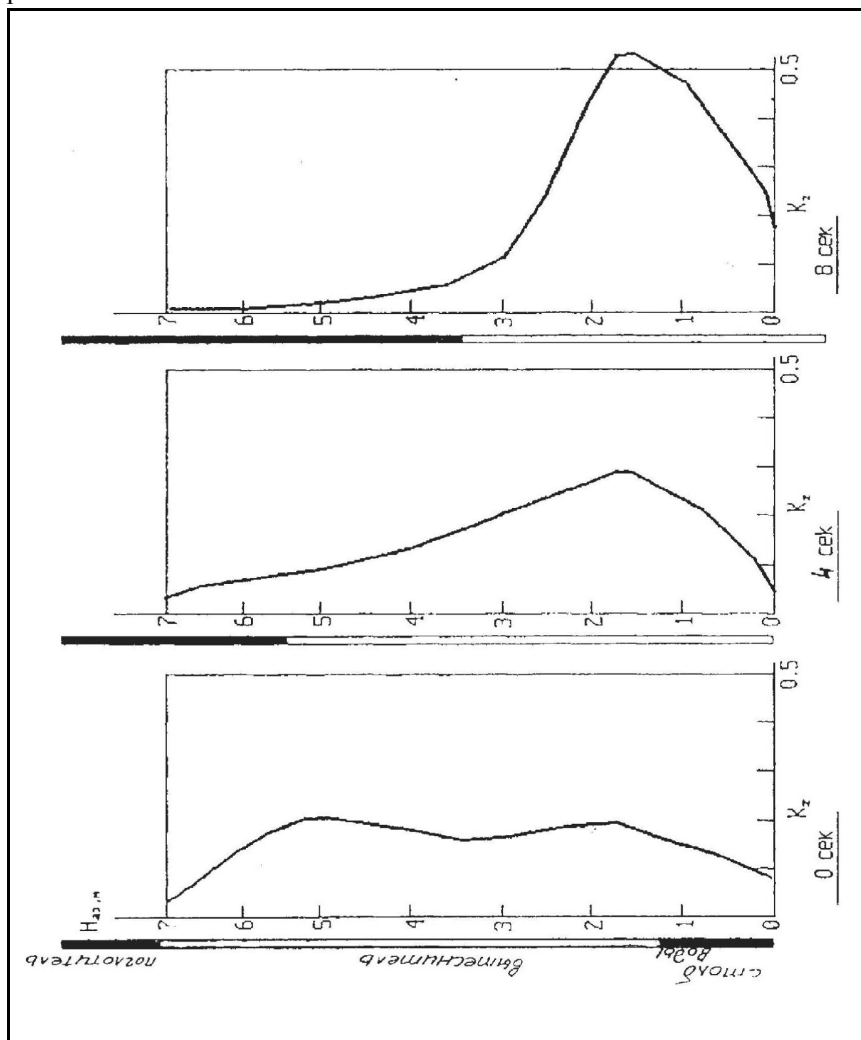


Рис. 9. Распределение плотности потока нейтронов по высоте реактора после нажатия кнопки АЗ-5 (сброс всех стержней, кроме УСП)

Введение положительной реактивности в нижней части активной зоны продолжается в течение первых трех секунд, но как только нижний край вытеснителя достигнет нижнего края активной зоны, ввод положительной реактивности прекращается (рис. 9, прав.). Знак суммарно вводимой реактивности при движении стержня СУЗ зависит от распределения потока нейтронов по высоте активной зоны и наличия в нижней части реактора поглощающих стержней (или полностью погруженных РР, или УСП). Если максимум потока находится в нижней части зоны и рядом нет введенных укороченных стержней-поглотителей (УСП), то суммарно вводимая реактивность при погружении стержня в активную зону может оказаться и положительной, и очень значительной по величине (см. рис.10).

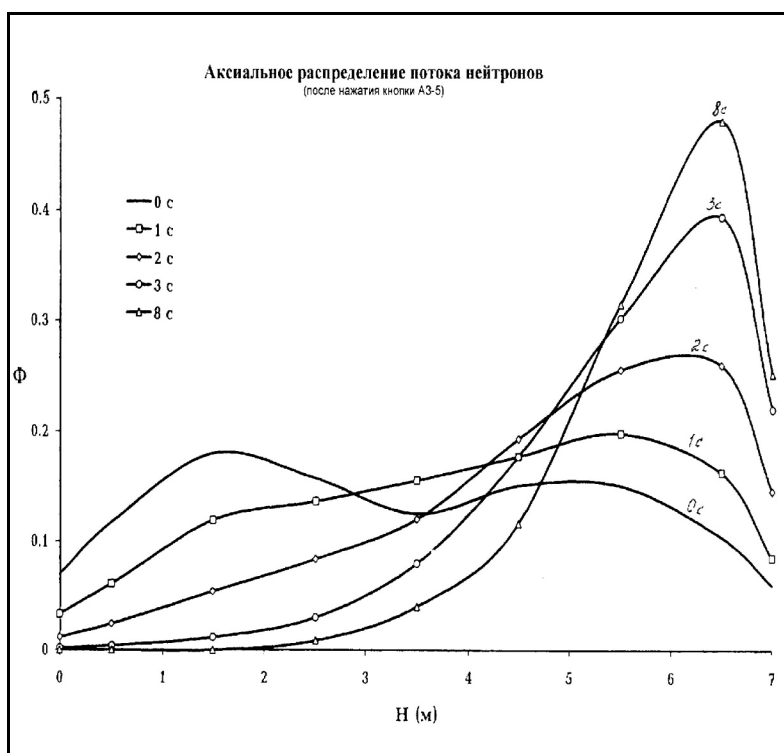


Рис. 10. Высотное (7 точек) распределение потока нейтронов после нажатия кнопки АЗ-5 через 1, 2, 3 и 8 сек.

Следует отметить, что при ОЗР равном 15 (и более) стержней РР низ активной зоны практически всегда оказывается перекрыт введенными снизу стержнями УСП, которыми СИУР вынужден пользоваться для выравнивания полей энерговыделения в реакторе. И в такой перекрытой стержнями УСП нижней части реактора опасный «концевой эффект» стержней СУЗ проявляется уже в безопасных пределах.

б) Аварийный процесс в начальной фазе развивался как неконтролируемый. Быстрый рост нейтронного потока в локальной области нижней части активной зоны (с 12-го по 30-й ряд ТК), был вызван вводом в эту область положительной реактивности при массовом выталкивании вытеснителями стержней СУЗ воды (поглотителя нейтронов) из нижней части каналов СУЗ.

Реактор РБМК представляет собой большой реактор, т.е. является как бы совокупностью локальных критических масс, связанных между собой постоянными перетечками нейтронов. Форма распределения нейтронного потока в таком реакторе сильно подвержена влиянию локальных изменений реактивности, т.е. является неустойчивой. В отношении радиальных распределений этот факт хорошо известен из практики эксплуатации, так как радиальное распределение напрямую связано с мощностью каждого из технологических каналов. Что же касается аксиальной неустойчивости, то ее внешнее проявление при обычной эксплуатации и регламентной величине ОЗР не так заметно.

И только при описанном выше одновременном движении вниз всех стержней СУЗ, с вводом отрицательной реактивности в верхнюю часть активной зоны, и положительной - в нижнюю, аксиальная неустойчивость распределения нейтронного потока проявляется в полной мере. При этом высотное распределение плотности нейтронного потока быстро и сильно деформируется со смещением максимума вниз. Это, в свою очередь, еще сильнее увеличивает положительную реактивность, вводимую в нижнюю часть реактора, и уменьшает отрицательную в верхней части, делая сумму вводимых реактивностей положительной. Особенно неустойчива, в указанном смысле, начальная форма аксиального распределения с двумя максимумами ("двугорбое поле"). Именно такую форму имело аксиальное нейтронное распределение на момент аварии.

в) В начальной фазе аварии оказывает влияние и отрицательный эффект реактивности по температуре топлива (Доплер - эффект). Кроме

того, с какого-то момента стержни СУЗ, дойдя до положения с полным вытеснением столбов воды под вытеснителями, перестают вносить положительную реактивность в нижнюю часть активной зоны.

Суммарное действие всех перечисленных факторов приводит к следующему поведению реактивности и мощности в аварийном процессе:

- в первую секунду движения большой массы стержней СУЗ в верхнюю часть реактора вводится отрицательная реактивность (аксиальное нейтронное распределение в реакторе еще недостаточно деформировано и в верхней части активной зоны еще есть максимум плотности потока нейтронов), что приводит к первоначальному снижению общей мощности реактора;

- затем, после быстрой и значительной деформации высотного поля с уходом максимума плотности потока нейтронов вниз, нейтронный поток, а вместе с ним и энерговыделение в нижней части твэлов начинают сильно возрастать. И сумма вводимых реактивностей (в верхнюю часть, и в нижний «слой» реактора) становится положительной. Реактивность увеличивается до тех пор, пока разогрев топлива не скомпенсирует её рост отрицательным Доплер – эффектом. Мощность, выделяемая в твэл, также достигает максимума с некоторой задержкой по отношению к поведению реактивности, и затем начинает падать. Температура топлива и вместе с ней тепло, передаваемое в теплоноситель, все это время возрастают, но в какой-то момент Доплер-эффект достигает максимума, и далее все рассматриваемые параметры начинают снижаться. Этот процесс изменения мощности полностью затухает, если к нему не подключатся другие эффекты (например, паровой эффект).

Максимальные значения реактивности, мощности энерговыделения, температуры топлива и тепловой мощности передаваемой воде в выше описанном процессе очень сильно зависят от исходного распределения нейтронного потока в активной зоне. Так, изменение формы аксиального распределения всего на несколько процентов, т.е. в пределах погрешности показаний внутризонных датчиков, может изменить максимум энерговыделения в несколько раз.

г) Определяющее влияние на катастрофическое развитие аварийного процесса оказал положительный паровой эффект реактивности. Полный эффект от заполнения технологических каналов паром составлял к 26.04.86 г., по оценке ОЯБ, чуть больше 5 $\beta_{эфф}$. Так как в исходном состоянии, при низком уровне мощности, технологические

каналы практически полностью заполнены водой (кипение начинается на выходе из канала), то эффект даже от локального вскипания может быть достаточно большим. Положительный эффект реактивности от вскипания теплоносителя начинает проявляться по достижении реактором величины мощности примерно 500 МВт, т.е. задолго до того, как мощность реактора достигает своего номинального значения. Проявление парового эффекта начинается следующим образом. Вначале все параметры изменяются так же, как было описано выше. Но, начиная с определенного момента, даже после того как реактивность прошла максимум и начинает снижаться, тепловая мощность канала, передаваемая в теплоноситель, достигает величины, при которой происходит вскипание воды. С этого момента включается паровой эффект реактивности, и если он превалирует над Доплер-эффектом, то реактивность перестает падать и снова начинает возрастать. Мощность энерговыделения в каналах резко увеличивается, ускоряется рост температуры топлива и теплоносителя. В охлаждающей воде возрастает интенсивность кипения, что в свою очередь опять ускоряет рост положительной реактивности (за счет парового эффекта) и процесс разгоняется, приобретая взрывной характер.

Глава 8

МОДЕЛИРОВАНИЕ АВАРИЙНОГО ПРОЦЕССА

В целом результаты моделирования на полномасштабном тренажере совпадают с описанной выше картиной. Моделирование велось вплоть до виртуального разрушения ТВЭЛ, которое наступает в определенный момент аварийного процесса. В качестве критерия наступления этого момента выбиралось достижение одного из двух пределов: температуры 3000 °K в одном из наиболее напряженных ТВЭЛов, или мощность энерговыделения равная 100 номинальным значениям [28].

Процесс неконтролируемого разгона реактора

Как следует из предыдущего рассмотрения, процесс разгона реактора для состояния с ОЗР менее 15 стержней РР (как это было во время испытаний 26.04.86) можно разбить на две стадии: сравнительно медленную, обусловленную движением стержней СУЗ и очень быструю, целиком определяемую паровым эффектом реактивности. Весь процесс,

вплоть до взрыва и разрушения реактора, на реальном блоке проходил за 8-9 секунд, поэтому понять картину быстрой части разгона мощности только по данным регистрации текущих параметров реактора штатными измерительными системами довольно трудно. Иное дело моделирование, дающее возможность рассмотреть все процессы с любой скоростью.

В результате моделирования были получены избыточные данные по всем основным характеристикам аварийного процесса. Ниже приведены главные из них.

Реактивность. С началом движения стержней СУЗ (со скоростью 40 см/сек), на первой секунде вводится отрицательная реактивность, которая достигает значения минус 0,5 $\beta_{эфф}$ ($1\beta_{эфф} = 10$ ст. РР). Затем, на 2-й секунде, суммарная реактивность (стержни СУЗ дают отрицательную составляющую, а эффект вытеснителей - положительную составляющую) становится положительной из-за смещения вниз аксиального нейтронного поля, и достигает на 3-й секунде максимума в +0,8 $\beta_{эфф}$. После этого реактивность падает (из-за Доплер - эффекта) до величины +0,2 $\beta_{эфф}$ на 7-й секунде процесса. Внесенная реактивность повышает энерговыделение в каналах, вызывает интенсивное вскипание теплоносителя и запаривание активной зоны. Далее подключается паровой эффект и реактивность опять резко возрастает на величину большую чем $\beta_{эфф}$. Начинается быстрый, взрывной разгон мощности реактора на мгновенных нейтронах.

Мощность. Мощность реактора экспоненциально возрастает и расчет прекращается, так как реперные параметры достигают своих критических пределов, выбранных при моделировании (см. рис.11).

Моделирование процесса неконтролируемого разгона показало, что он начался и развивался в нижнем слое третьего квадранта реактора (рис. 12), в то время как верхняя часть реактора была уже переведена в подкритическое состояние погружающимися стержнями СУЗ, успевшими за 7 секунд пройти примерно до половины высоты активной зоны.

Мощность, выделяемая в твэл (нейтронная)

На 2-й сек. после нажатия кнопки АЗ общая мощность (по расчету) вначале падает от исходного значения (230 мвт) на 30%, а затем растет, достигая максимума в 1,3 $N_{ном}$ на 7-й секунде (локально, в нижних двух слоях третьего квадранта активной зоны, удельная мощность превышает допустимое значение в несколько раз). На 8-й сек. средняя мощность снижается до 0,8 $N_{ном}$, но далее неудержимо растет, превысив на 9-й секунде номинальную мощность реактора в 40 раз.

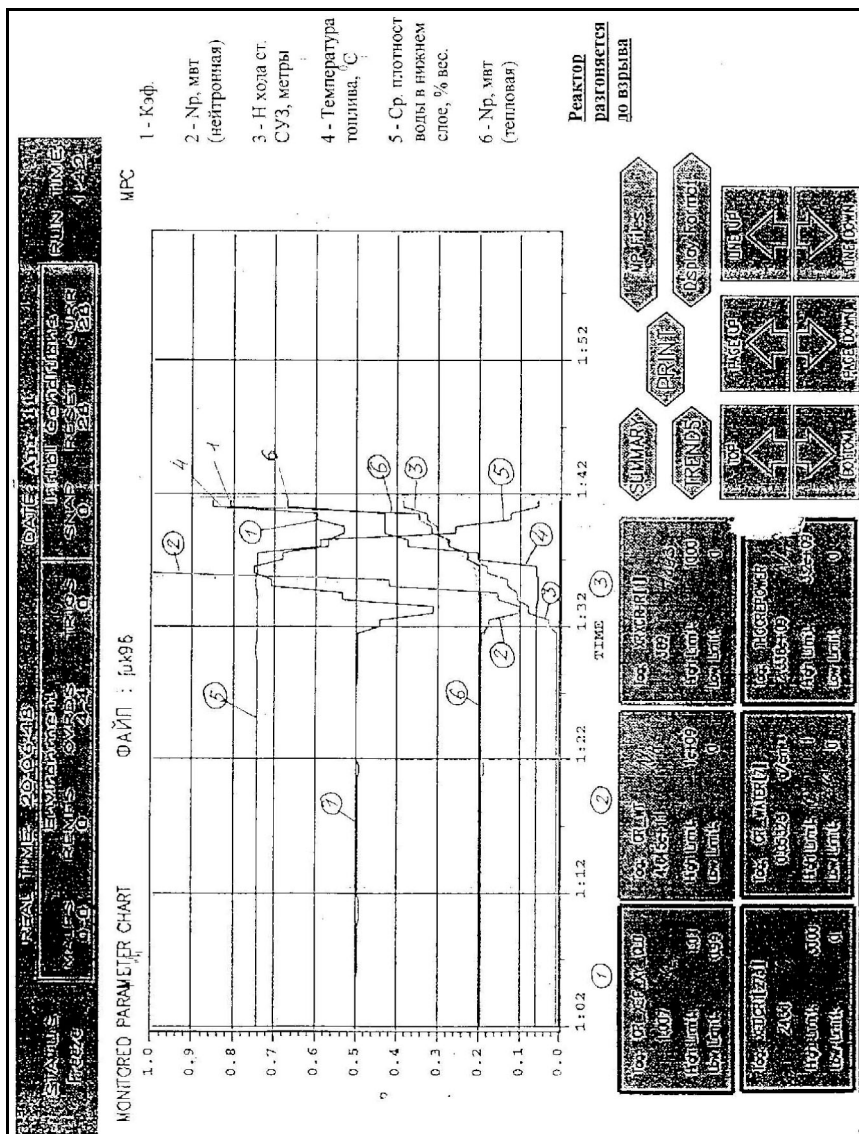


Рис. 11. Моделирование аварийного процесса по реальным исходным данным. Реактор взрывается.

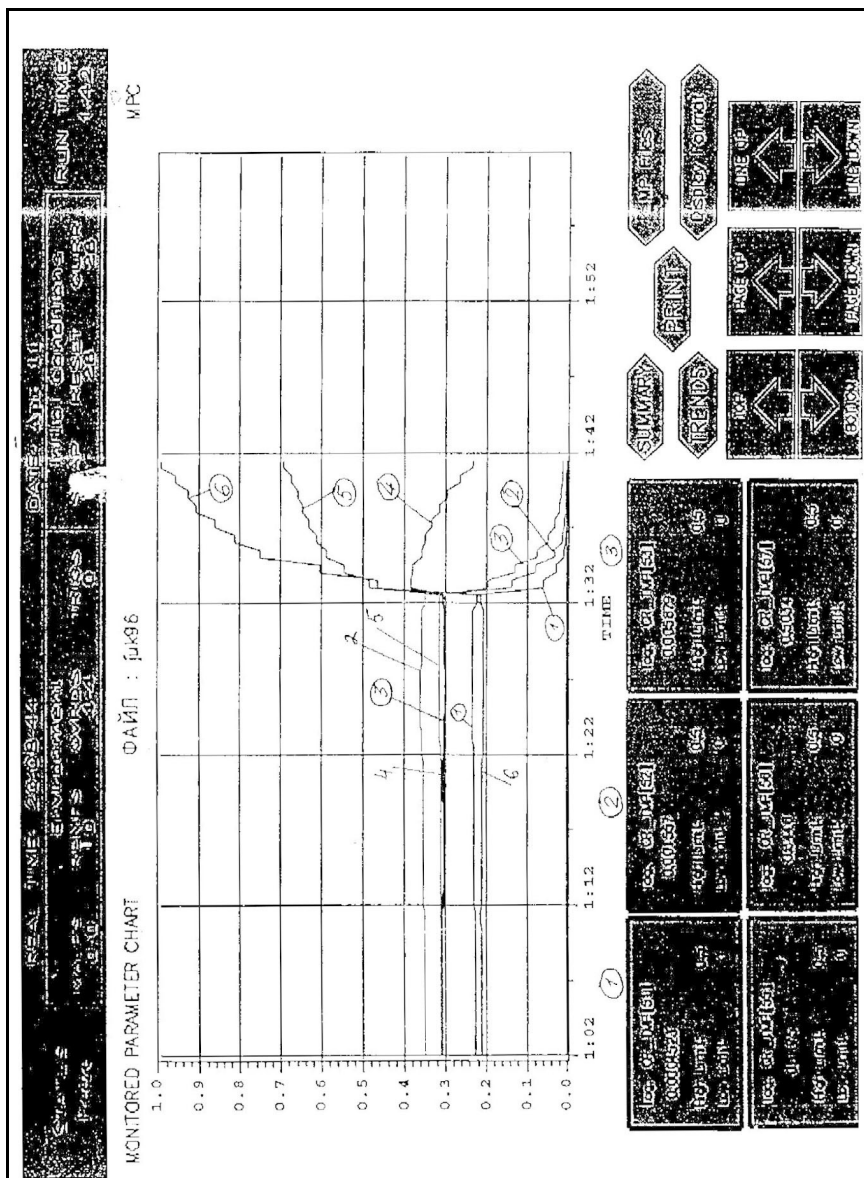


Рис. 12. Энерговыведение в метровых слоях по высоте реактора. Отсчет начинается сверху (первый слой – 1). Мах энерговыведение отмечено в слоях № 6 и № 5.

Температура топлива

Резкий рост температуры топлива, вплоть до разрушения тепловыделяющих элементов в результате взрывного процесса нарастания мощности энерговыделения, происходит лишь на 7 и 8-й секундах аварийного процесса. До этого (с момента нажатия кнопки АЗ-5), температура топлива возрастает, в среднем, на 400°C .

Тепловая мощность реактора

Рост тепловой мощности значительно отстает от изменения «нейтронной» мощности. На 3-й секунде тепловая мощность еще сохраняет исходное значение в $0,06 N_{\text{ном}}$ (200 МВт), но затем начинает расти, достигая к 7-й сек. $0,45 N_{\text{ном}}$ (1440 МВт). А к моменту взрыва (на 9-й сек.) она доходит до 1760 МВт.

Эта мощность, в основном, развивалась в нижней половине реактора, т.к. верхняя его часть в это время была уже переведена в подкритическое состояние погрузившимися на 3,5 м стержнями СУЗ.

Плотность теплоносителя

Средняя плотность теплоносителя в технологических каналах активной зоны начинает меняться только на 5-й секунде после АЗ-5 (исходное значение $0,75 \text{ г/см}^3$). К концу 6-й секунды она становится равной $0,58 \text{ г/см}^3$. Далее скорость ее изменения резко увеличивается (начинается массовое закипание воды в ТК по всей высоте каналов) и на 8-й секунде достигает значения $0,06 \text{ г/см}^3$.

Если анализировать состояние теплоносителя по параметру «паросодержание», то перед началом испытаний (мощность реактора 200 МВт, $N_{\text{эл}} \text{ ТГ-8} = 32,7 \text{ МВт}$; расход по КМПЦ $56800 \text{ м}^3/\text{час}$, генерация пара на уровне 250 т /час) среднее паросодержание в ТК было близким к 0,5% весовых. А на 8-й секунде (после нажатия кнопки АЗ-5) практически вся вода в каналах превратилась в пар, поскольку среднее паросодержание в ТК превысило значение 90% весовых.

Моделирование ситуации с погружением УСП

На полномасштабном тренажере РБМК были дополнительно смоделированы следующие возможные варианты развития событий:

а) введение в реактор стержней УСП снизу, по сигналу срабатывания АЗ в 01ч 23м 39с (рис.13).

В этом варианте реактор спокойно глушится без «разгона» мощности.

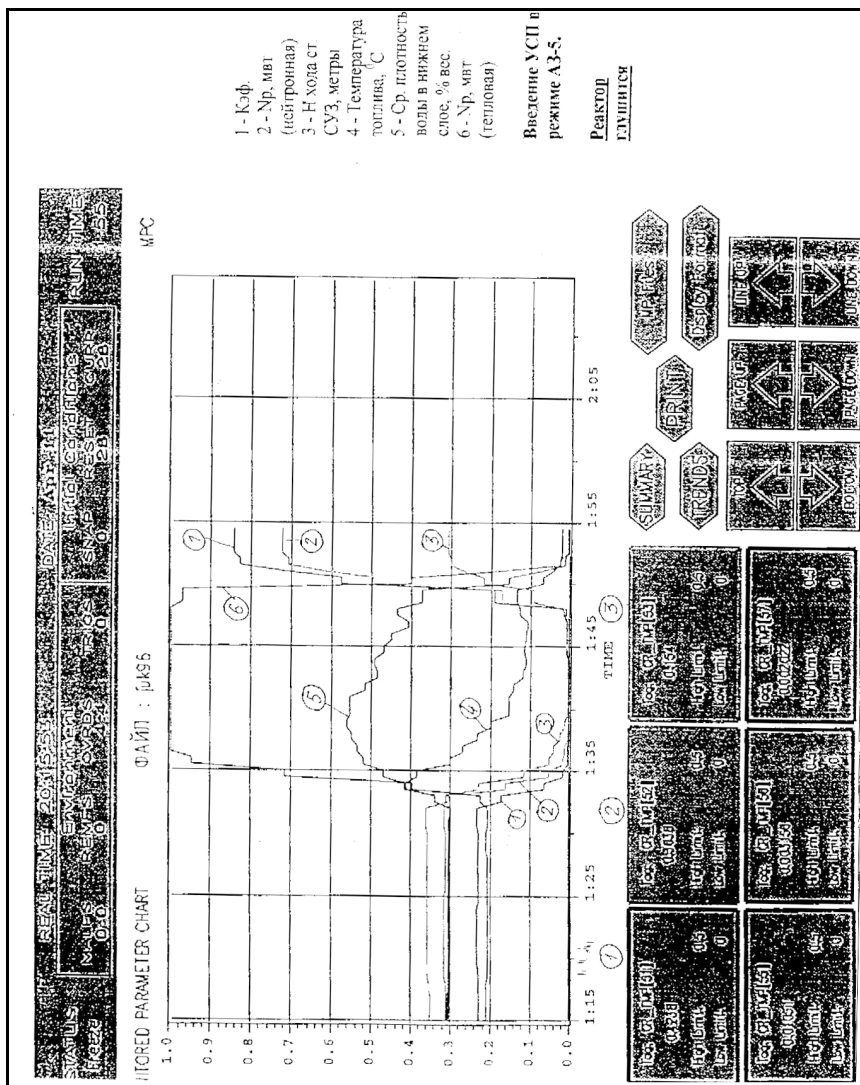


Рис.13. Стержни УСП вводятся в реактор снизу по сигналу АЗ. Реактор не взрывается.

б) нажатие кнопки АЗ-5 в состоянии реактора на 01ч 23м 04с, но без проведения эксперимента (см. рис.18). Расчет дает неконтролируемый разгон реактора, приводящий к взрыву.

Глава 9

РАЗРУШЕНИЕ РЕАКТОРА И ЭНЕРГОБЛОКА

Аварийный процесс в реакторе и на энергоблоке

Кратко повторим хронологию событий:

- 01.23.30 - стержни 1АР дошли вниз до НК, включился АР-2 для компенсации роста мощности реактора.
- 01.23.39 - АЗ-5, стержни шли в зону в течение 9 -10 сек. Внесение отрицательной реактивности величиной минус 5 ст. РР в течение 1-й секунды. Выдавливание максимума Kz вниз [3].
- 01.23.40-41с - внесение положительной реактивности в размере +8 ст. РР движущимися вниз стержнями СУЗ в течение 2-й и 3-й сек. (концевой эффект вытеснителей).
- 01.23.41 - отключение ГЦН - 14, 13, 24, 23 (регистрация сигнала АЗ-1 телетайпом «Скалы» по факту отключения 2-х из 4-х ГЦН в каждой насосной).
- 01.23.42 - появление аварийных сигналов по скорости нарастания мощности реактора и по превышению мощности; начало локального разгона на тепловых нейтронах в 3-м квадранте реактора, с периодом удвоения мощности около 0,8 с.
- 01.23.44-45с - рост давления в БС, закрытие обратных клапанов на выбегающих ГЦН, возникновение кавитационного режима, проявление мощных гидроударов, вибраций оборудования и конструкций.
- 01.23.45-46с - снижение расходов на «выбегающих» ГЦН до нуля, срыв расходов на «невыбегающих» ГЦН; вскипание теплоносителя в объеме активной зоны, сопровождающееся ростом давления в КМПЦ с открытием БРУ-К и ГПК; закрытие обратных клапанов (ОК) на РГК (на каждой половине реактора 22 ОК). Паровая фаза в ТК пока еще является демпфером для ударных волн [4].
- 01.23.47с и далее - Гидроудары в КМПЦ. В это время, возможно, была разрушена баллонная САОР, в районе отсечной арматуры которой могла проявиться энергия гидроударов (версия А.А. Ядрихинского).

Фиксация дискретных сигналов после аварии (ДРЭГ):

- 01ч 39м 29с - появились сигналы - «снижение уровня в аварийном баке СУЗ» и «повышение давления в помещении БС».
- 01ч 40м 01с - появился сигнал - «повышение давления в прочно-плотных боксах (правые, ближе к САОР).
- 01ч 40м 04с - этот сигнал снялся.
- 01ч 40м 21с - снова появился сигнал - «повышение давления в прочно-плотных боксах» (правые, ближе к САОР).
- 01ч 40м 39с - давление в БСправ. упало с 40 до 22 ати, давление БСлев. не регистрировалось.
- 01ч 41м 36с - уровень БСлев = +750 мм.
- 01ч 41м 49с - снялся сигнал - «повышение давления в прочно-плотных боксах» (правые, ближе к САОР).
- 01ч 41м 49с - появился сигнал - «снижение давления в напорном коллекторе СУЗ».

Начало разрушения реактора

В 01.23.46, из-за отсутствия теплосъема с ТВЭЛ (в результате прекращения циркуляции по КМПЦ) происходит разгерметизация ТВС, разрывы труб ТК, реакции пара с графитом и конструкционными материалами, начало расплавления топлива и разрушения 3-го квадранта активной зоны, рост давления в РП.

В 01.23.47 возросшим давлением в РП разрываются нижний и верхний компенсаторы схемы ОР и схемы Е (нижний взрыв). Через подаппаратное помещение и предохранительные клапаны к объему РП подключаются помещения СЛА, БС и ЦЗ. Это временно снижает рост давления в РП, но не прекращает его.

Начало разрушения энергоблока

- 01.23.48 - отрыв схемы «Е», разрушение ЦЗ.
- 01.23.49 - отключение рабочего и резервного трансформаторов, потеря СН блока.

Как воспринимались эти события очевидцами?

Взрыв, который разрушил 4-й блок, был слышен не всеми и не во всех помещениях станции. Из почти двух десятков объяснительных, которые были написаны дежурным персоналом смены № 5 в день аварии 26.04.86 г., следует [16]:

- персонал станции, находившийся в АБК-2, т.е. вне главного корпуса, отметил вначале срабатывание главных предохранительных клапанов (ГПК), потом «ужасный шум» или гул с треском, сильную вибрацию здания и глухие взрывы, после которых из ЦЗ 4-го блока вылетел сноп светящихся (горящих) обломков разных форм и размеров;
- люди, находившиеся в главном корпусе, вначале отметили продолжительные и сильные низкочастотные звуки похожие на гидроудары, которые были слышны только в помещениях примыкавших к тепломеханическому и реакторному оборудованию (на БЦУ - 4, в машзале, в помещении ГЦН и т.п.); эти звуки тоже были услышаны не всеми - некоторые ощутили только «шатание» или «дрожание» пола и стен (в помещении КРУ, на «Скале» и т.д.);
- для операторов центрального (реакторного) зала (ЦЗ) блока № 3, смежного с бл.4, все началось с мощнейших ударов и звуков взрывов, после которых в ЦЗ появился пылевой туман, и резко увеличились показания приборов, регистрирующих радиационный фон;
- одновременно с ударами в коридоры и помещения главного корпуса второй очереди АЭС (отм. +9м и выше) практически мгновенно было внесено большое количество пыли (сравнивалась с белым туманом), возможно через кабельные проходки, как отметил один из очевидцев;
- в некоторых помещениях ощутили проникновение воздушной волны, даже при закрытых дверях;
- вслед за этим раздалось два слитых удара, воспринятых как один продолжительный взрыв, за которыми последовал третий сильный удар (взрыв) из верхней точки пространства (верхний взрыв);
- от начала появления сильных вибраций (ударов) до первого взрыва, который воспринимался очевидцами как двойной слитный взрыв в районе расположения активной зоны и ГЦН (нижний взрыв), по показаниям свидетелей прошло от 6 до 8 секунд;
- оценка интервала от двойного удара до третьего - от 1-й до 3-х секунд;
- длительность всего процесса, по их впечатлениям, от 7 до 11 секунд;
- для находившихся вблизи реакторного отделения 4-го блока людей удары были потрясающими; им казалось, что монолитные стены в любой момент могут рухнуть.

Все эти события можно расположить в следующей последовательности:

- 1) вибрация помещений и оборудования;
- 2) срабатывание ГПК;

- 3) первый и второй удары (взрывы), как один слитный;
- 4) сотрясение зданий и конструкций от первых ударов (взрывов);
- 5) последний взрыв (вверху).

При этом следует учитывать, что персоналу, находившемуся в помещениях нижних отметок главного корпуса, звук работавших ГПК не был слышен. А люди находившиеся в соседних, расположенных на разном удалении от реакторного отделения зданиях, отметили в своих объяснительных ощутимую «тряску» всего пространства одновременно со звуками сброса пара через ГПК.

Рассмотрим подробнее события, соответствующие приведенным выше пунктам:

Пункт 1.

В 1ч 20м 30с начался рост мощности реактора (по прибору СФКРЭ). Незначительное по величине (в пределах диапазона регулирования АР), увеличение мощности реактора компенсировалось работой АР-1 до его погружения на НК, потом включился АР-2. К 01.23.39 мощность реактора выросла на 30 МВт. Это было инициировано проявлением положительного парового эффекта от снижения расхода питательной воды и уменьшения расхода по КМПЦ с 01.23.04с, когда четыре ГЦН стали работать от “выбегающего” ТГ- 8. За время с 01.23.04 по 01.23.39 расход по КМПЦ уменьшился [16] на 5,8 тыс.м³/ч (с 56800 до 51000 м³/ч). Вначале процесс шел достаточно плавно, уменьшение расхода происходило со скоростью 180 м³/сек.

В 01ч 23м 39с (по телетайпу, а по ДРЕГ в 01.23.40с) зафиксирован сигнал АЗ-5 (по утверждению руководителя испытаний Дятлова А.С., а также из объяснительных записок Метленко Г.П. и Кухаря А.А.- именно в это время НСБ дал команду СИУРу нажать кнопку АЗ-5). Стержни СУЗ пошли в активную зону, в течение первой секунды внося отрицательную реактивность, а затем, в течение 2-х секунд они вносили положительную реактивность, т.к. в этот момент проявился дефект проекта СУЗ, так называемый «эффект вытеснителей». К этому добавилась положительная реактивность от увеличения паросодержания в активной зоне, поскольку расход по КМПЦ после отключения выбегающих ГЦН от шин секций 8РА и 8РБ начал падать почти вдвое быстрее. Отключение ГЦН произошло от (вероятнее всего) срабатывания защиты ГЦН по снижению расхода до 5000 м³/ч в промежутке от 1.23.41,3 до 1.23.41,9 с. Срабатывания защиты по минимальному напряжению электродвигателей (0,75 Un, с задержкой времени срабатывания 0,5-1,5с, как это указано в [22]) здесь не было, т.к.

напряжение на секциях 8РА и 8РБ (по осциллограмме) было не менее 84% от номинальной величины.

В 01ч 23м 42с (зафиксировано ДРЕГ в 1.23.43) появились аварийные сигналы по скорости нарастания мощности реактора и по превышению заданной уставки по величине мощности (цикл ДРЕГ №135Д).

Итак, не позднее 01ч 23м 42с в реакторе начался локальный разгон мощности с периодом удвоения близким к 1 секунде, который внес кардинальные изменения в теплогидравлические параметры КМПЦ, приведшие к грохоту, гулу и вибрации строительных конструкций.

В 01.23.45 началось (возможно) закрытие обратных клапанов на выбегающих ГЦН (из-за перераспределения давления в КМПЦ).

В 01.23.46 (по ДРЕГ в 1.23.47) было зафиксировано снижение циркуляции воды через выбегающие ГЦН до нуля, и на 35-40% у остальных ГЦН [17]. Это объясняется вскипанием теплоносителя в объеме активной зоны и появлением противодействия со стороны реактора. При этом импульс на закрытие получили обратные клапаны Ду300, стоящие на РГК.

Кроме того, с 01.23.45с на шинах секции 8РБ начались колебания нагрузки в диапазоне 217-320 ампер с частотой от 3-х до 10 колебаний в секунду, продолжавшиеся около трех секунд и закончившиеся увеличением тока до 2170 ампер в течение последней секунды перед полным отключением секции в 01.23.49.

С 01.23.46с отмечена неустойчивость величины нагрузки на шинах секции 8РНА, содержащей пик (похожий на короткое замыкание) в 01.23.47с. Анализ осциллограмм показал, что начиная с 01.23.46с на секциях 8РБ и 8РНА нашли отражения события, включавшие короткие замыкания и срывы в работе насосного оборудования, подключенного к этим секциям.

Следует также отметить, что в течение всего периода подключения дизель-генераторов к секции 8РНА (после прохождения «пусковых» участков, характеризующихся значительными превышениями величин пусковых токов) ток на ней (по осциллографу) был на 500-550 ампер больше, чем сумма номинальных токов подключенного к ней оборудования.

Пункт 2.

Срабатывание ГПК начинается с давления в БС равного 75 кгс/см^2 .

В интервале 01.23.45 - 46с давление в БС на правой и левой сторонах превысило уставки срабатывания ГПК, что привело к открытию всех восьми предохранительных клапанов. Давление в БС на 4 кгс/см^2 превысило давление в напорном коллекторе ГЦН, что вызвало закрытие на них обратных клапанов. В этом же цикле (№137Д) ДРЕГ отметил

срабатывание БРУ-К1 и резкое падение расхода теплоносителя в КМПЦ до 18.000 м³/ час (расход на выбегавших ГЦН снизился до 0).

Эти события - комплекс возмущений в работе теплогидравлической части КМПЦ приведших к срабатыванию ГПК, закрытию обратных клапанов на ГЦН и РГК, и к возникновению гидроударов - начали фазу разрушения активной зоны реактора.

Пункт 3.

В 01ч 23м 49с (в цикле №138Д) зафиксировано появление сигнала K06L005 = 1, который расширяется как превышение давления в реакторном пространстве (РП) свыше 0,15 кгс/см² (в результате разрыва одной или нескольких канальных труб). Время достижения этой уставки не менее 1,4 сек [31], что задерживает выход аварийного сигнала на то же время. Поэтому разрывы ТК следует отнести к 01ч 23м 47с (по ДРЕГ), или к 01.23.46, с поправкой на запаздывание ДРЕГ.

Возросшим давлением в РП разрываются нижний и верхний компенсаторы у схемы ОР и схемы Е (версия Чечерова К.П.). Эти события, вполне вероятно и были восприняты очевидцами как первый (нижний), двойной взрыв (см. рис. 14 и 15).

Пункт 4.

01ч 23м 48с - отрыв схемы «Е», разрушение ЦЗ (по версии Чечерова К.П. верхний взрыв, см. рис.16).

Последний цикл ДРЕГ, который был записан “Скалой”, закончился в 01ч 23м 49с. Далее произошло отключение “Скалы”, что можно объяснить обесточиванием секций надежного питания ННА, на которые были подключены потребители первой категории.

Анализ работы телетайпов на СЦК “Скала” [17] также дает время отключения электропитания примерно в 01ч 23м 49с.

Отключение электроснабжения в 01ч 23м 49с произошло в результате последнего (верхнего) взрыва, разрушившего реактор и центральный зал 4-го энергоблока и вызвавшего отключение блочного и рабочих трансформаторов защитами от коротких замыканий.

Примечание – автор благодарит Чечерова К.П. за рис. 14, 15, 16, представленные им для этой книги.

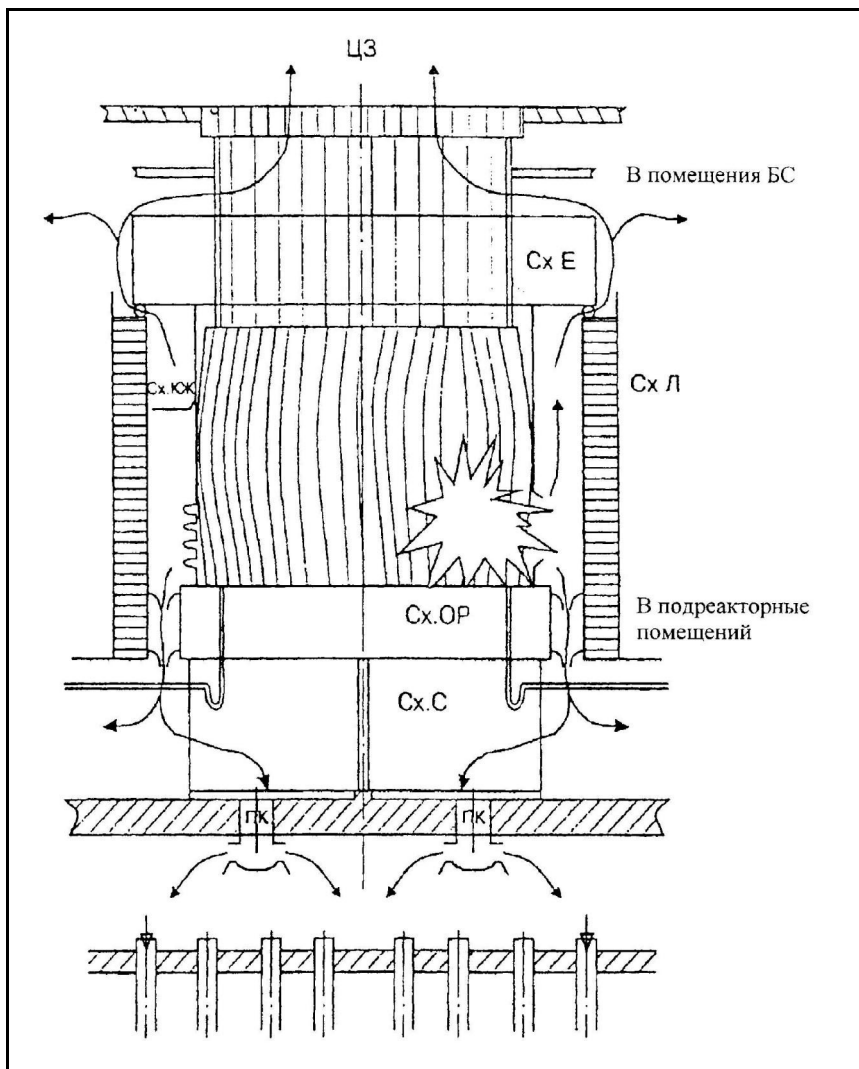


Рис. 14. Первый взрыв (нижний, двойной), в 01.23.46. Фаза «А».

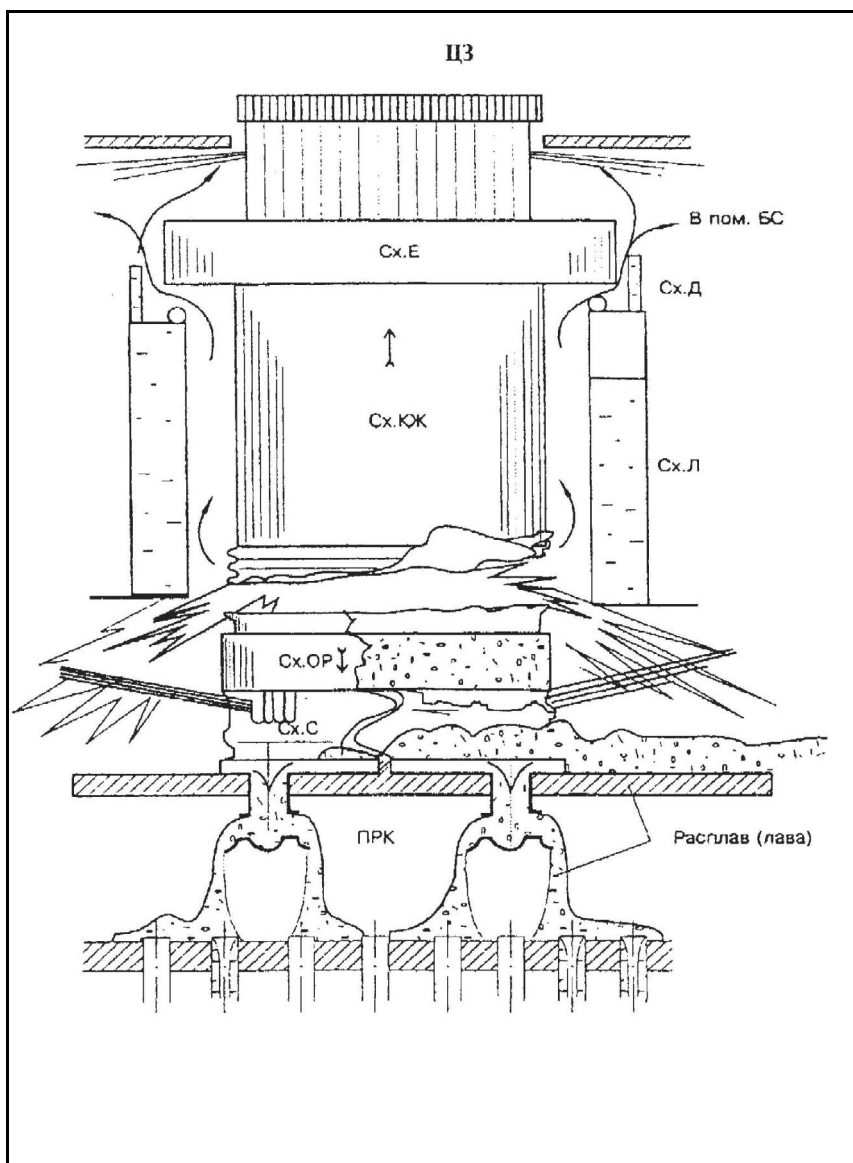


Рис. 15. Первый взрыв (нижний, двойной), в 01.23.47. Фаза «Б».

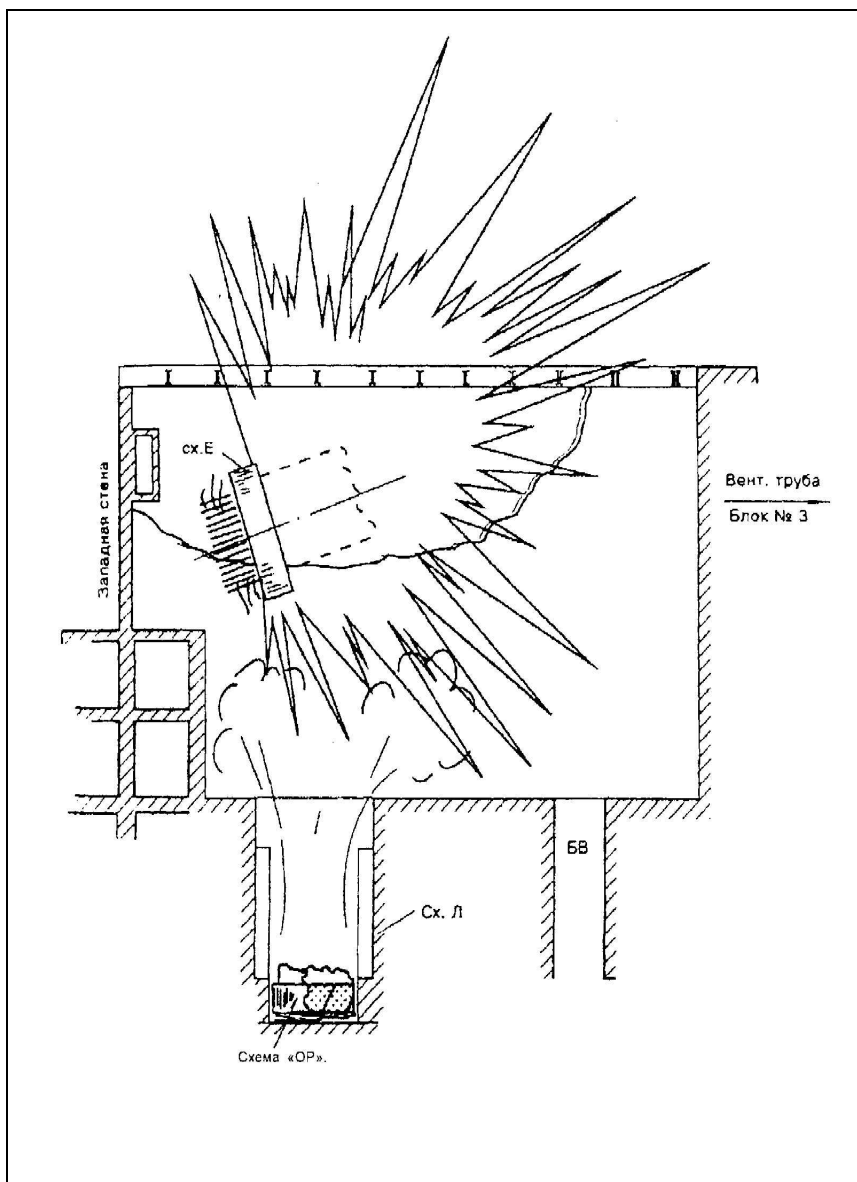


Рис. 16. Второй взрыв (верхний), в 01.23.49.

НУЖНА ЛИ ПРАВДА ОБ АВАРИИ

Кто и как пытался предотвратить аварию на РБМК

К моменту своего утверждения Технический проект энергоблока с реактором РБМК-1000 имел десятки отступлений от существовавших с 1973-74 годов нормативных документов по безопасности, требования которых являются обязательными к исполнению. Основными из этих документов были «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций при проектировании, строительстве и эксплуатации» (ОПБ-73) и «Правила ядерной безопасности атомных электростанций» (ПБЯ-04-74). В 1982 году, после принятия «Общих положений по безопасности» (ОПБ-82), проект РБМК также не был приведен в соответствие с новыми требованиями, что являлось грубейшим нарушением.

В среде разработчиков реакторов, где были представители разных конструкторских направлений, назревал скандал. А в коллективах работников АЭС, занимающихся безопасностью реакторов – бунт. В адрес разработчиков реактора и в Госатомэнергонадзор пошли десятки писем с замечаниями к реактору. Эксплуатировать далее РБМК, проявившего опасные свойства за время его практического освоения, было уже нельзя. Реакторы нужно было срочно останавливать и проводить работы по устранению конструкторских просчетов. Из-за этого под угрозой срыва оказался план выработки электроэнергии в СССР, со всеми вытекающими для виновников этого срыва последствиями. Поэтому в 1984 году, по инициативе Главного конструктора (институт НИКИЭТ) и Научного руководителя (ИАЭ им. Курчатова) в Москве был срочно созван Межведомственный научно-технический совет (МВНТС) по атомной энергетике. Этот совет принял немыслимое, с точки зрения ядерной безопасности, решение – временно «узаконить» имеющиеся отступления от норм и правил, а переделку реакторов отложить на несколько лет, до наступления периода их плановой реконструкции [32]. Таким простым бюрократическим способом разработчикам проекта удалось переложить свою ответственность на Межведомственный совет, который разрешил и дальше эксплуатировать полтора десятка мощнейших атомных энергоблоков, фатально не соответствующих требованиям ядерной безопасности.

Работников АЭС такое решение Межведомственного совета не удовлетворило, поэтому они продолжали выявлять недостатки РБМК и требовать от Главного конструктора и Научного руководителя проекта конкретных действий по повышению ядерной безопасности энергоблоков.

Последним (перед аварией) стал беспрецедентный анализ ядерной безопасности РБМК, проведенный инспектором по ядерной безопасности на Курской АЭС Ядрихинским А.А., который выявил в конструкции реактора и его системах безопасности тридцать два грубейших нарушения ПБЯ-04-74, ОПБ-82, Правил устройства и безопасной эксплуатации АЭС [33]. Свою работу он направил (за пять месяцев до Чернобыльской аварии) в Москву - начальнику 1-го Главного управления Госатомэнергонадзора СССР Горелихину В.К. и в Волгодонск, начальнику Управления южного округа Госатомэнергнадзора СССР Шкабаре В.С.

Москва требовала А.А. Ядрихинского проигнорировала, а из Волгодонска пришел официальный ответ. Письмо Госатомэнергонадзора от 06.12.85 (№ ЮО 32-829) содержало примечательные слова начальника управления округа: «...судя по пункту 11.5. «Выводов» автор предлагает остановить все реакторы РБМК <...> по причине физического несовершенства системы управления и защиты реактора (СУЗ), хотя, по моему мнению, состав СУЗ, приведенный в вышеуказанной графе, отвечает требованиям ПБЯ».

Это был ответ по известному принципу – я начальник, ты дурак. Таким нелепым образом был упущен шанс своевременного исправления опасных свойств реактора РБМК.

Разумеется, Шкабара не был человеком, взявшим на себя единоличную ответственность за непринятие срочных мер, которые могли бы предотвратить Чернобыльскую аварию. Он был лишь последним в цепочке разного калибра чиновников от науки, чей непрофессионализм и безответственность укрылись за его именем.

Не смотря на требование инспектора остановить реакторы, которое он обосновал строгими расчетами и ссылками на Правила безопасности, атомные станции с реакторами РБМК продолжали работать, пока 26.04.86 на Чернобыльской АЭС не случилась катастрофической силы авария, которой можно было избежать.

Почему правда бывает разная

Расследование этой аварии потребовало невероятной концентрации разнообразных сил, и все же оно было успешно закончено. Все точки над «и» были расставлены уже 3 июля 1986 года, во время Заседания Политбюро Центрального комитета компартии Советского Союза.

Текст протокола этого заседания приведен в книге А.А. Ярошинской «Философия ядерной безопасности» [34], а ниже цитируются только краткие выдержки из него.

Заседание Политбюро ЦК КПСС
3 июля 1986 года.

"Сов. Секретно»

Экз. единственный. (Рабочая запись).

Председательствовал тов. Горбачев М.С. Присутствовали т.т. Алиев Г.А., Воротников В.И., Громыко А.А., Зайков Л.Н., Лигачев Е.К., Рыжков Н.И., Соломенцев М.С., Щербицкий В.В., Демичев П.Н., Долгих В.И., Слюньков Н.Н., Соколов С.Л., Бирюкова А.П., Добрынин А.Ф., Никонов В.П., Капитонов И.В.

1. Доклад Правительственной комиссии по расследованию причин аварии на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 года.

Горбачев: <...> Слово предоставляется т. Щербине.

Щербина Б.Е. (зам. Председателя Совета Министров СССР): Авария произошла в результате грубейших нарушений эксплуатационным персоналом технического регламента и в связи с серьезными недостатками конструкции реактора. Но эти причины неравнозначны. Исходным событием аварии Комиссия считает ошибки эксплуатационного персонала".

К этому времени Правительственной комиссии были известны экспертные оценки о конструктивных недостатках реактора, поэтому дальше, уже опровергая самого себя, докладчик говорит:

Щербина: <...> Оценивая эксплуатационную надежность реактора РБМК, группа специалистов, работавшая по поручению Комиссии, сделала вывод о несоответствии его характеристик современным требованиям безопасности. В их заключении сказано, что при проведении экспертизы на международном уровне реактор будет подвергнут "остракизму". Реакторы РБМК являются потенциально опасными... Видимо, на всех действовала настойчиво рекламируемая якобы высокая безопасность атомных станций <...> Следует принять нелегкое решение о прекращении строительства новых атомных станций с реакторами РБМК <...> Коллегия Министерства энергетики и электрификации с 1983 г. ни разу не обсуждала вопросы, связанные с безопасностью АЭС.

<...> В одиннадцатой пятилетке на станциях допущены 1042 аварийные остановки энергоблоков, в том числе 381 на АЭС с реакторами РБМК..."

После доклада председателя комиссии состоялось обсуждение проблемы надежности реактора.

Горбачев: Комиссия разобралась, почему недоработанный реактор был передан в промышленность? В США от такого типа реакторов отказались. Так, тов. Легасов?

Легасов: В США не разрабатывались и не использовались такие реакторы в энергетике.

Горбачев: Реактор был передан в промышленность, а теоретические исследования не были продолжены <...> Почему же все-таки не были продолжены теоретические исследования? Не получится ли так, что волюнтаризм отдельных лиц вовлекает страну в авантюру? <...> Кто вносил предложение о дислокации АЭС около городов? Чьи это были рекомендации? <...> Кстати, американцы, после имевшей место у них аварии в 1979 году не начинали строительства новых АЭС.

Щербина: Считалось, что вопрос о безопасности является решенным. Об этом говорится в издании института имени Курчатова, в подготовке которого участвовал и Легасов <...>

Горбачев: Сколько было аварий?

Брюханов: (директор Чернобыльской АЭС). В год происходит примерно 1-2 аварии. <...> Мы не знали, что в 1975 году нечто подобное было на Ленинградской АЭС.

Горбачев: Произошло 104 аварии, кто несет ответственность?

Мешков: (первый зам. министра среднего машиностроения СССР). Это станция не наша, а Минэнерго.

Горбачев: Что вы можете сказать о реакторе РБМК?

Мешков: Реактор испытанный. Только купола нет. Если строго выполнять регламент, то он безопасен.

Горбачев: Тогда почему же вы подписали документ, в котором говорится, что его производство нужно прекратить? <...> Вы меня удивляете. Все говорят, что этот реактор не доведен, его эксплуатация может вызвать опасность, а вы здесь защищаете честь мундира.

Мешков: Я защищаю честь атомной энергетики <...>

Горбачев: Вы продолжаете утверждать то, что утверждали 30 лет и это является отзвуком того, что сфера Средмаша не находилась под научным, государственным и партийным контролем. И во время работы Правительственной комиссии, т. Мешков, ко мне поступала информация о том, что Вы вели себя легковесно, старались замазать очевидные факты.

Горбачев: Сидоренко В.А. (заместитель Председателя Госатомэнергонадзора СССР) пишет, что РБМК и после реконструкции не будет соответствовать современным международным требованиям <...>

Шашарин Г.А. (зам. министра энергетики и электрификации СССР): Физика реактора определила масштаб аварии. Люди не знали, что реактор может разогнаться в такой ситуации. Нет убежденности, что доработка его сделает его вполне безопасным. Можно набрать десяток ситуаций, при которых произойдет то же самое, что и в Чернобыле. Особенно это касается первых блоков Ленинградской, Курской и Чернобыльской АЭС. Не может эксплуатироваться на имеющейся мощности Игналинская АЭС.

Они не имеют системы аварийного охлаждения. Их в первую очередь следует остановить <...> Строить дальше РБМК нельзя, я в этом уверен. Что касается их усовершенствования, то затраты на это не оправдаются. Философия продления ресурса АЭС далеко не всегда оправдана.

Горбачев: Что нужно сделать институту физики Курчатова?

Александров: Считаю, что это свойство (разгон) реактора может быть уничтожено. У нас есть соображения о вариантах решения этой проблемы. Это можно было бы сделать за один-два года.

Горбачев: Это касается ныне действующих реакторов?

Александров: Ныне действующие реакторы можно обезопасить. Даю голову на отсечение, хоть она и старая, что их можно привести в порядок. Прошу освободить меня от обязанностей президента Академии наук и дать мне возможность исправить свою ошибку, связанную с недостатком этого реактора.

Горбачев: А можно ли эти реакторы довести до международных требований?

Александров: <...> Все страны с развитой ядерной энергетикой работают не на таком типе реакторов, которые используются у нас".

"<...> *Майорец* (министр, член Правительственной комиссии): Что касается реактора РБМК, то на этот вопрос можно ответить однозначно. Никто в мире не пошел по пути создания реактора этого типа <...> Я утверждаю, что РБМК и после доработки не будет соответствовать всем нашим нынешним правилам <...>

Рыжков: Мы к аварии шли. Если бы не произошла авария сейчас, она при сложившемся положении могла бы произойти в любое время. Ведь и эту станцию пытались взорвать дважды, а сделали только на третий год. Как стало сейчас известно, не было ни одного года на АЭС без ЧП <...> Были также известны и недостатки конструкции реактора РБМК, но соответствующие выводы ни министерствами, ни АН СССР не сделаны.

<...> Оперативная группа считает, что станции с большим строительным заделом с реакторами РБМК надо заканчивать, и на этом прекратить строительство станций с этим реактором".

Выделим ключевые фразы участников этого Заседания, посвященные причинам аварии:

1.1. Реактор обладает свойством «разгона», которое обусловлено ошибками в физике и конструкции активной зоны (Президент Академии наук Александров);

1.2. Характеристики эксплуатационной надежности реактора не соответствуют современным требованиям безопасности (Председатель Правительственной комиссии Щербина);

- 1.3. Развитие аварии, приведшее к разрушению реактора, произошло из-за недостатков конструкции реактора <...> Непосредственной исходной причиной начального роста реактивности явилось кипение воды в активной зоне <...> В этом начальном росте реактивности проявился недостаток конструкции реактора: положительный паровой эффект, обусловленный структурой активной зоны (Из выводов Правительственной комиссии);
- 1.4. Первоначальный рост реактивности не был подавлен на начальном этапе движения стержней СУЗ после ввода в действие аварийной защиты реактора. В этом проявился второй недостаток конструкции реактора - неудачная конструкция стержней СУЗ (Правительственная комиссия);
- 1.5. В обеспечении безопасности РБМК слишком много надежд возлагалось на организационно-технические меры и в то же время недостаточно внимания уделялось физике реактора (Председатель Госатомнадзора Кулов);
- 1.6. Авария произошла в результате грубейших нарушений эксплуатационным персоналом технического регламента и в связи с серьезными недостатками в конструкции реактора (Щербина);
- 1.7. Люди не знали, что реактор может разогнаться в такой ситуации (Замминистра Шашарин);
- 1.8. На всех действовала настойчиво рекламируемая якобы высокая безопасность атомных станций (Щербина);
- 1.9. Авария явилась неизбежным следствием недостатков общей политики государства в руководстве атомной энергетикой страны (Премьер-министр Рыжков);
- 1.10. В промышленность был передан недоработанный реактор (Горбачев);
- 1.11. Необоснованное прекращение теоретических исследований по безопасности реактора после передачи его в промышленность (Горбачев);
- 1.12. Волонтаризм отдельных лиц, вовлекший страну в авантюру (Горбачев);
- 1.13. Сфера Средмаша не находилась под научным, государственным и партийным контролем (Горбачев);
- 1.14. РБМК являются потенциально опасными реакторами (Правительственная комиссия).

Теперь в краткой форме изложим основные высказывания каждого из присутствовавших там руководителей государства и атомной энергетики:

1. Руководитель государства Горбачев – «В промышленность был передан недоработанный реактор».

2. Глава Правительства Рыжков – «Мы к аварии шли. Если бы не произошла авария сейчас, она при сложившемся положении могла бы произойти в любое время».
3. Президент Академии наук СССР Александров – «Свойство разгона реактора есть ошибка Научного руководителя и Главного конструктора РБМК<...> Прошу освободить меня от обязанностей Президента Академии наук и дать мне возможность исправить свою ошибку, связанную с недостатком этого реактора».
4. Председатель Госатомнадзора СССР Кулов – «Безопасность реактора следует обеспечивать физикой, а не организационно - техническими мерами».
5. Министр энергетики Майорец – «РБМК и после доработки не будет соответствовать всем нашим требованиям».
6. Шашарин, зам. министра энергетики, персонально отвечающий за атомную энергетику – «Люди не знали, что реактор может разогнаться в такой ситуации. Можно набрать десяток ситуаций, при которых произойдёт то же самое, что и в Чернобыле. Особенно это касается первых блоков Ленинградской, Курской и Чернобыльской АЭС».

Участники заседание рассмотрели причины аварии на ЧАЭС:

1. Авария явилась следствием досрочного прекращения теоретических исследований по безопасности реактора, что сделало РБМК «потенциально опасным реактором». Виновность за это, в первую очередь, лежит на Руководстве государства, Руководстве Академии наук и Министерства среднего машиностроения.
2. Физикой и конструкцией реактора, в том числе системой его управления и защиты, не была исключена (как того требовали Правила ядерной безопасности; именно об этом писал в Госатомнадзор за полгода до аварии инспектор Ядрихинский) возможность «разгона» мощности реактора при некоторых рабочих ситуациях его промышленной эксплуатации. В этом виновны Научный руководитель и Главный конструктор реактора.
3. Разработчик Программы испытаний и персонал ЧАЭС, которых Главный конструктор не предупредил о способности РБМК к «саморазгону» в определенных ситуациях, ввели реактор в потенциально опасный режим. Виновность за это лежит на Главном конструкторе, руководстве эксплуатирующей организации и руководстве ЧАЭС.

Итак, причины аварии на ЧАЭС и её виновники были определены максимально точно и занесены в протокол Заседания Политбюро ЦК КПСС. Но предназначались эти истины только для высшего руководства СССР, поэтому протокол был составлен в единственном экземпляре и с

грифом «сов. секретно». А для страны, спустя аж семнадцать дней, в газете «Правда» (за 20.07.86) была дана совсем другая информация:

«В Политбюро ЦК КПСС»

«Политбюро ЦК КПСС на специальном заседании обсудило доклад Правительственной комиссии о результатах расследования причин произошедшей 26 апреля 1986 года аварии на Чернобыльской АЭС, мерах по ликвидации ее последствий и обеспечению безопасности атомной энергетики.

Установлено, что авария произошла из-за целого ряда допущенных работниками этой электростанции грубых нарушений правил эксплуатации реакторных установок. На четвертом энергоблоке при выводе его на плановый ремонт в ночное время проводились эксперименты, связанные с исследованием режимов работы турбогенераторов. При этом руководители и специалисты АЭС и сами не подготовились к этому эксперименту, и не согласовали его с соответствующими организациями, хотя обязаны были это сделать. Наконец, при самом проведении работ не обеспечивался должный контроль, и не были приняты надлежащие меры безопасности.

Министерство энергетики и электрификации СССР и Госатомэнергонадзор допустили бесконтрольность за положением дел на Чернобыльской станции, не приняли эффективных мер по обеспечении требований безопасности, недопущению нарушений дисциплины и правил эксплуатации этой станции...»

В кратком изложении этого «правдивого» сообщения получим следующее:

Авария произошла из-за целого ряда допущенных работниками этой электростанции грубых нарушений правил эксплуатации реакторных установок и отсутствия контроля со стороны Минэнерго СССР и Госатомэнергонадзора СССР за обеспечением требований безопасности и правил эксплуатации этой станции.

Невооруженным глазом видно, насколько разнятся выводы, содержащиеся в секретном Протоколе Заседания Политбюро и в газете «Правда» - они просто противоположны. Так, с легкой руки Политбюро ЦК КПСС, и пошла «гулять» по свету ложь об аварии на Чернобыльской АЭС и о «вредителях», которые на ней работали.

Протокол Политбюро убедительно показал факт одновременного существования двух истин о Чернобыльской аварии – одна, отводящая кару от истинных виновников аварии, была придумана для народа, вторая оставалась известной только лидерам государства, чтобы не повторять

впредь таких ошибок. Помогло ли им это знание, будущее покажет. А вот пущенная деятелями из Политбюро в жизнь «правда» для народа внесла в общество раскол. На работников Чернобыльской станции стали коситься как на прокаженных, и выдумали о них рекордное количество грязных небылиц, и добавляют к ним каждый год новые. Причем норовят сделать это в канун очередной годовщины аварии - то под видом очередной версии взрыва реактора, то под видом нелепых рассказов о каких-то секретных чернобыльских делах, связанных, якобы, с наработкой энергетиками на 4-м блоке чего-то там для вооружения армии.

Работников ЧАЭС, сегодняшних, и ветеранов, эти выдумки уже не шокируют, а заставляют думать своей головой и не рассчитывать на «добрых дядей» из властных структур, в надежде, что те скажут правду об аварии, им давно известную. Чернобыльцы сами постепенно вскрывают «тайники», в которых чиновники прячут правду от народа.

Спасибо журналистке, народному депутату Верховного совета СССР Алле Ярошинской, благодаря которой мы увидели, как зарождалась дезинформация об аварии в Чернобыле. И бывшему работнику Ленинградской АЭС Владимиру Щербине, который сделал анализ выводов из Протокола политбюро, часть из которых приведена выше.

А правда о Чернобыле нужна. Без нее невозможно строить будущее. И особенно она нужна энергетикам-атомщикам, во все времена остающимся заложниками псевдо-государственного подхода чиновников к той страшной силе, которую таит в себе атом, и к людям, которые пытаются этой силой безопасно управлять.

Так каким же был персонал станции? Сборищем случайных людей, или коллективом единомышленников, которых объединяла любимая работа?

До аварии Чернобыльская АЭС входила в состав Всесоюзного производственного объединения (ВПО) «Союзатомэнерго» Министерства энергетики и электрификации СССР. Численность работающих на станции составляла 6367 человек (с учетом организаций города Припять). Промышленно-производственный персонал (ППП) насчитывал 4778 человек, из них оперативный персонал - 1350 человек.

Подготовка персонала велась по регламентирующим документам Минэнерго СССР и ВПО «Союзатомэнерго». Для их выполнения приказом директора ЧАЭС был создан учебно-методический совет по подготовке и переподготовке персонала станции. Возглавлял совет главный инженер Фомин Н.М., заместителями председателя совета были: заместители главного инженера по эксплуатации Дятлов А.С. и Ситников А.А., зам. главного инженера по ремонтному персоналу Алексеев В.М.

Перед пуском первого энергоблока в 1977 году «костяк» ППП станции был укомплектован работниками предприятий Минсредмаша СССР и Северного флота (с атомных подводных лодок). Дальнейшее комплектование станции персоналом осуществлялось за счет молодых специалистов из числа выпускников МИФИ, МЭИ, Одесского политехнического института, КПИ и других высших учебных заведений. Они приезжали в Припять по заявкам ЧАЭС, многие проходили на станции преддипломную практику, поэтому их выбор будущего места работы был сознательным. Молодые специалисты – выпускники высших учебных заведений, назначались, в основном, на должности оперативных работников. И в течение года получали квартиры.

Прежде чем приступить к самостоятельной работе на блочных щитах управления, персонал осваивал рабочие места операторов ЦЗ (центрального зала), ГК (газового контура), ГЦН (главных циркуляционных насосов) и др. рабочих мест по реакторному цеху. Потом новички сдавали экзамены по указанным должностям, и только после этого допускались к дублированию, и подготовке к экзаменам на должности инженеров управления и старших инженеров управления реактором. Аналогичные ступени подготовки проходил оперативный персонал турбинного цеха (ТЦ), химического цеха (ХЦ), электроцеха (ЭЦ) и цеха тепловой автоматики и измерений (ЦТАИ).

Базовым учебным заведением для подготовки рабочих кадров был Киевский энергетический техникум и профессионально-техническое училище № 8.

Перечень рабочих мест для прохождения обучаемых, дублирования, сдачи экзаменов и самостоятельной работы был определялся в отрасли «Руководящими указаниями по работе с персоналом...» и, на их основе, приказом директора ЧАЭС. Прием экзаменов проводился постоянно действующими комиссиями, в зависимости от должности, на которую готовился стажер. Операторы РЦ, ХЦ, машинисты ТЦ, дежурные электромонтеры (ДЭМ) ЭЦ, дежурные электрослесари (ДЭС) ЭЦ, ОЯБ и КН сдавали экзамены цеховым комиссиям во главе с начальником цеха или его заместителями по эксплуатации. Оперативный персонал блочных щитов управления, начальники смены цехов сдавали экзамены станционным комиссиям во главе с заместителем главного инженера по эксплуатации. Комиссии состояли из профессионалов, имеющих большой стаж работы, они были компетентными и строгими.

Процесс комплектования станции персоналом и его подготовка проходили качественно и в строгом соответствии с требованиями руководящих указаний. Безусловно, что для получения более глубоких

навыков в работе, тренировки оперативного персонала в различных ситуациях необходимо было иметь учебно-тренировочный центр (УТЦ) или учебно-тренировочный пункт (УТП). О создании УТЦ или УТП руководство ЧАЭС неоднократно ставило вопрос перед Минэнерго СССР и ВПО «Союзатомэнерго». И только в 1985 году станция смогла «выбить» разрешение и средства на строительство УТП ЧАЭС. В том же году было начато его строительство.

Кроме указанной системы подготовки персонала, на ЧАЭС существовала и успешно функционировала школа подготовки резерва на замещение. По каждой должности, начиная от мастера и до директора станции, были сформированы списки работников ЧАЭС, зачисленных в резерв на замещение.

Резерв на замещение был разделен на три группы:

I группа – резерв на замещение руководства станции;

II группа – резерв на замещение руководителей цехов, отделов;

III группа – резерв на замещение руководителей среднего звена.

В данных группах ежемесячно проводились занятия по утвержденным планам обучения. С группой среднего звена проводили занятия руководители цехов. С резервом на замещение руководителей цехов и отделов занятия проводили руководители ЧАЭС. Обучение резерва на замещение руководителей станции проходило как на станции, так и при ВПО «Союзатомэнерго». Назначения на вакантные должности производились только из числа резерва, прошедшего обучение. Работа школы резерва на ЧАЭС в системе ВПО «Союзатомэнерго» считалась одной из лучших. Наш опыт работы школы резерва руководством ВПО «Союзатомэнерго» был рекомендован к внедрению и на других атомных станциях объединения. Уместно отметить, что за день до аварии, 25 апреля 1986 года, на ЧАЭС проводился семинар заместителей директоров по кадрам атомных станций ВПО «Союзатомэнерго» для ознакомления их с отлаженным на ЧАЭС процессом подготовки персонала и, в частности, с организацией работы школы резерва на замещение.

Но не только производством жил коллектив. Станционная и цеховая художественная самодеятельность, и спортивные команды тоже были на достойном уровне. Жизнь кипела в нашем не очень большом и многонациональном коллективе, где почти все знали друг друга.

В обвинительном заключении по делу Брюханова В.П. и других обвиняемых отмечено, что отбор персонала на ЧАЭС заключался в прохождении медкомиссии и уточнении анкетных данных. Мягко говоря,

это не соответствует действительности. Работа по подбору персонала производилась следующим образом.

С желающими работать на ЧАЭС или направленными работниками с других предприятий, прежде чем начать процедуру оформления, начальники цехов и отделов проводили индивидуальные собеседования о профессиональной пригодности, о наличии опыта работы, знаний по предложенной специальности и только при получении положительных результатов собеседования отдел кадров приступал к процедуре оформления на работу. В проведении указанной процедуры на ЧАЭС работали, в основном, специалисты с высшим и средним специальным образованием. Хотя, были отдельные случаи, когда на должностях лаборантов химцеха работали специалисты с медицинским образованием.

До аварии на ЧАЭС особых трудностей в подборе персонала станции не существовало, так как город Припять был молодым и красивым, а работа на Чернобыльской АЭС считалась престижной. Поэтому текучесть кадров была незначительна. Увольнение персонала, в основном, происходило по уважительным причинам и, за редким исключением, за нарушение трудовой дисциплины.

Из всех предприятий «Союзатомэнерго» только на ЧАЭС было создано, отделом ядерной безопасности станции, «Пособие для подготовки эксплуатационного персонала по физике РБМК-1000». Следует учесть, что физика этих реакторов в процессе выгорания топлива постоянно менялась, и была далека от проектных параметров. Поэтому знание физических нюансов реактора, сердца станции, было очень актуальным, а соответствующая литература по РБМК никем не выпускалась. В этом пособии рассматривались, в том числе, и практические вопросы безопасного управления реактором. По этому «Пособию...» персонал управления и реакторных цехов готовился к ежегодным экзаменам, успешно сдавал их и вполне адекватно представлял себе возможные реакции реактора в стандартных ситуациях.

Только на ЧАЭС был внедрен наркологический контроль оперативного персонала перед его заступлением на сменную вахту. Наркологический контроль проводился в медицинском пункте станции без исключения всей смене, от рядового дозиметриста до начальника смены станции. И делалось это не потому, что персонал ЧАЭС состоял сплошь из наркоманов и алкоголиков, их-то как раз совсем не было. Это происходило в связи с добровольно принятым на себя работниками станции обязательством быть совершенно «сухим» коллективом.

Уместно было бы отметить, что 1985 год для ЧАЭС был успешным по всем показателям. За 1985 год работа ЧАЭС была признана лучшей в системе Минэнерго СССР.

По итогам деятельности за 1985 год, и за стабильно успешную работу на протяжении восьми лет эксплуатации, Чернобыльская АЭС была представлена к награждению Орденом Ленина. Это представление было согласовано во всех соответствующих инстанциях, и был подготовлен Указ Президиума СССР о награждении станции к Первомайскому празднику.

Вот что рассказывает о том времени заместитель директора ЧАЭС по кадрам И.Н. Царенко, который считался одним из лучших кадровиков в объединении: «Ряд работников ЧАЭС был представлен к правительственным наградам, а директор избран делегатом 27-го съезда КПСС, который проходил в марте 1986 года. Об эффективности имевшейся на ЧАЭС «школы» подготовки персонала говорит и тот факт, что немало наших «кадров» было переведено руководить другими АЭС. К примеру, заместитель главного инженера станции Бронников В.К. был переведен на строящуюся Минскую АТЭС главным инженером, начальник турбинного цеха Штейнберг Н.А. – заместителем главного инженера на Балаковскую АЭС, а наш зам. главного инженера Плохий Т.Г. был переведен туда же главным инженером. Кстати, после случившейся на 4-м блоке трагедии они все вернулись на ЧАЭС для участия в ликвидации последствий аварии.

Станция воспитала хороших специалистов, но, к сожалению, случилась авария, которая перечеркнула все достижения и успехи персонала, и перевела его в разряд атомного штрафбата».

Несколько слов о событиях после взрыва

Все, что касается работы персонала станции по ликвидации последствий аварии, и повторному пуску энергоблоков 1, 2 и 3, автор намеревается изложить в новой книге. Поэтому информация о работах проводимых после взрыва здесь дается очень фрагментарно, в рассказе только одного из многих участников тех событий, Царенко Ивана Николаевича: «26 апреля, примерно в 1ч 30 м ночи мне позвонила телефонистка ЧАЭС и передала указание директора срочно прибыть на станцию, так как случилась серьезная авария. Подъезжая к станции, примерно в 1час 55 минут, я не видел никаких пожаров на кровлях, но свечение из реактора было заметным, оно напоминало северное сияние, которое я неоднократно наблюдал во время службы на атомных лодках Северного флота.

На станции уже были - директор ЧАЭС Брюханов В.П. и секретарь парткома Парашин С.К. От директора я получил задание обеспечить явку на станцию всех руководителей подразделений.

Домашние телефоны всех станционных руководителей были заведены на нашей АТС на так называемую стойку срочного вызова. Поэтому все, кто был дома и получил вызов, немедленно прибыли на работу. Ради справедливости нужно сказать, что некоторые из них, например главный инженер Фомин Н.М., приехали с большим опозданием. Фомин прибыл позже всех, около 5 утра. Объяснил это тем, что у него в эту ночь не работал домашний телефон.

Прибывшие на станцию руководители сразу включились в работу, каждый по своему цеху. В основном занимались локализацией аварийных процессов в помещениях и на оборудовании станции. Смена №5, которая работала в эту ночь, приняла на себя первые удары аварии и поэтому пострадала очень сильно. Многие получили, как потом выяснилось, критические дозы радиации и нуждались в срочной госпитализации. Медсанчасть №126, которая обслуживала станцию, всю ночь принимала пострадавших.

Несколько слов о пожарах. О возгораниях на крыше, которые появились в результате взрыва, знают все. Но очень мало кто знает, что внутри машинного зала также начались пожары. А ведь там находились турбогенераторы, заполненные водородом, десятки тонн масла. Вот этот внутренний пожар и представлял самую большую опасность.

Первое, что сделали руководители смен - собрали всех людей - за исключением погибшего Ходемчука, и вывели их из зоны разрушений. Заместитель начальника турбинного цеха Ренат Давлетбаев и пятая смена, которой руководил Александр Акимов, стали делать все, чтобы из генераторов убрать взрывоопасный водород и заменить его азотом, отключить горящие электрические сборки и механизмы в машзале, перекачать масло, чтобы огонь не распространился по всему машзалу.

Пожарные работали на кровле, где были небольшие очаги возгораний, а персонал не давал возможности огню распространиться внутри станции. Его заслуга - подавление очагов пожара в машзале и недопущение взрывов водорода. Соотношение опасности и объемов работ, выполненных в аварийных условиях, дали такие потери: пожарных, работавших на кровле, погибло шесть человек, а из станционного персонала, кто работал внутри, погибло двадцать три человека.

1. Ходемчук Валерий Ильич
2. Шашенок Владимир Николаевич
3. Акимов Александр Федорович
4. Кургуз Анатолий Харлампиевич

5. Орлов Иван Лукич
6. Топтунов Леонид Федорович
7. Бражник Вячеслав Стефанович
8. Кудрявцев Александр Геннадиевич
9. Лопатюк Виктор Иванович
10. Проскуряков Виктор Васильевич
11. Шаповалов Анатолий Иванович
12. Дегтяренко Виктор Михайлович
13. Перчук Константин Григорьевич
14. Баранов Анатолий Иванович
15. Савенков Владимир Иванович.
16. Иваненко Екатерина Александровна
17. Коновал Юрий Иванович
18. Ситников Анатолий Андреевич
19. Попов Георгий Илларионович
20. Перевозченко Валерий Иванович
21. Вершинин Юрий Анатольевич
22. Новик Александр Васильевич
23. Лузганова Клавдия Ивановна

Конечно, подвиг пожарных вошел в века, и я не хочу цифрами измерять степень героизма и риска. Но, тем не менее, то, что совершил персонал в первые часы после аварии, тоже должно быть известно людям. Светлая память тем, кто отдал свою жизнь, спасая не только станцию, но и множество жизней в Украине, Белоруссии, России...

Возвращаясь к ночи 26 апреля. Занимаясь проблемой эвакуации с рабочих мест пострадавшего персонала, около 5 часов утра вблизи щита управления блоком №3 я встретил руководителя ночных испытаний А.С. Дятлова. Он был бледен, его рвало, ему было очень плохо. Я решил проводить его в медпункт, но он попросил отвести его к директору, для доклада. В бункере под станцией, где размещался противоаварийный штаб, во время разговора с директором ему стало совсем плохо, и я отвел его в медпункт, где ему сделали уколы и передали врачам скорой помощи. К утру мы отправили в МСЧ-126 всех пострадавших, на вахту заступила новая смена, но все руководители в этот день не покидали станцию до поздней ночи.

Где-то во второй половине дня 26 апреля директор дал мне задание встретить, на дороге между Чернобылем и Припятью, прилетевшую Правительственную комиссию, и проводить её прямо в город, без заезда на станцию. Комиссию я встретил примерно в 15 часов и проводил в Припятский горисполком, а сам вернулся к своим обязанностям.

На следующий день, 27 апреля, в 7 часов утра заместитель Председателя Совмина СССР Щербина Б.Е. проводил совещание с участием руководителей всех предприятий г. Припять. На этом совещании нам была поставлена задача - готовить город к эвакуации, намеченной на 18 часов вечера. После этого совещания я собрал руководителей цехов и отделов станции, и поставил задачу подготовить списки людей, которые остаются на станции для обеспечения работ по локализации аварии, чтобы все остальные, с семьями, могли вечером выехать из города. Мы решили, что должен остаться весь оперативный персонал и часть работников из других основных подразделений.

К сожалению, после мощного пожара на блоке, который начался вечером 26 апреля, почти через сутки после аварии, и продолжался почти всю ночь, дозиметрическая обстановка в городе утром 27 апреля резко ухудшилась. Из-за этого все подготовительные работы по эвакуации населения были ускорены, и она началась в 14 часов, а не в 18, как планировали вначале. Оставшихся для работы людей было решено разместить в пионерском лагере «Сказочный», который принадлежал станции. Необходимо отметить, что пионерлагерь был рассчитан на прием 640 детей, а нам пришлось размещать в нем 1200 взрослых людей, из них 941 человек со станции. Остальные - работники МСЧ-126, ОРСа, охраны, командированных на ЧАЭС специалистов и работники вспомогательных служб, без которых обойтись было невозможно.

В эти дни (конец апреля, начало мая) персонал ЧАЭС занимался расхолаживанием остановленных реакторов блоков 1, 2 и 3.

Сразу после эвакуации Правительственная комиссия переехала в г. Чернобыль, и разместилась в здании районного комитета компартии Украины. Но там они только работали, а жили в городе Иванкове. Заседания комиссии проводились утром и вечером, на них планировались самые срочные и важные работы, для выполнения которых нужны были надежные специалисты. Поскольку все станции имеют отличия в расположении помещений и оборудования, для этих работ привлекались, в основном, работники ЧАЭС. И от меня требовали знать, где находится каждый эвакуированный работник станции и когда, при необходимости, он может вернуться на ЧАЭС.

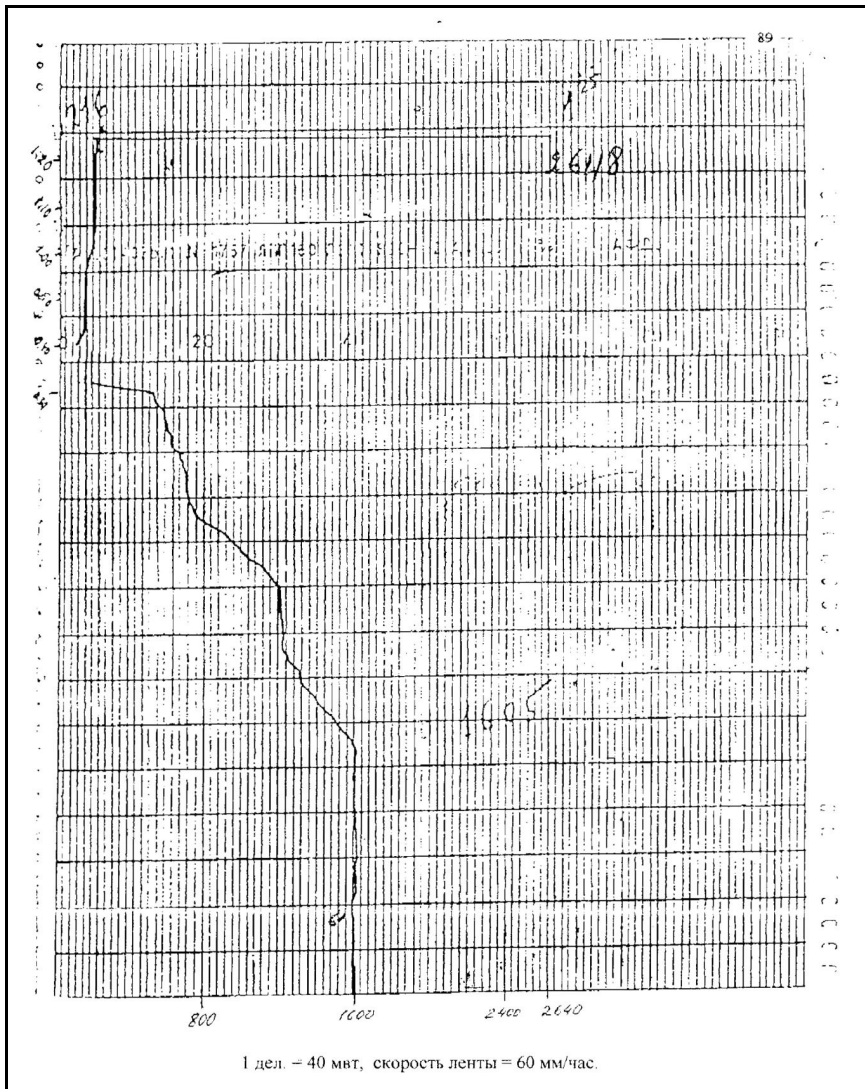
Не все понимали масштаб случившейся аварии. Мне запомнилось заседание Правительственной комиссии, которое проходило 2 мая 1986 года под руководством Председателя Совмина СССР Н.И. Рыжкова. На нем присутствовал Первый секретарь КПУ Щербицкий В.В, и член Политбюро Лигачев Е.К. Я стал свидетелем выступления министра энергетики и электрификации СССР Майорца, который заверял высокое начальство в том, что к декабрю все работы по ликвидации аварии будут закончены, и 4-й блок будет готов к пуску. Надо отдать должное Рыжкову,

который прервал доклад министра и упрекнул его в том, что он не владеет ситуацией. Майорец, видимо решил, что руководство станции информирует его недостаточно полно, и на следующий день вызвал для разговора меня и секретаря парткома Парашина С.К. Министр задал единственный вопрос – кто может возглавить станцию? Мы в унисон ответили – Бронников В.К. После небольшого раздумья министр сказал, что на Бронникова у него другие виды. Позже стало известно, что Владимира Константиновича назначили директором Запорожской АЭС».

До 27 мая, пока не был назначен к нам из Москвы Поздышев Э.Н. (зам. начальника ВПО «Союзатомэнерго»), Чернобыльская АЭС оставалась фактически без директора, потому что с Брюхановым В.П. и другими руководителями станции в это время работали следственные органы. С приездом Поздышева на ЧАЭС начался новый этап работы – подготовка неповрежденных аварией энергоблоков к пуску. Но это уже история для следующей книги.

Приложения

Приложение 1. Копия диаграммной ленты с прибора «Мощность реактора по СФКРЭ» (БЩУ-4, 26.04.86).



Приложение 2 – Фрагменты из ленты с данными ДРЕГ [4].

Таблица 1.

№ цикла	Время	Интервал	Ггцн11	Ггцн12	Ггцн13	Ггцн14	Ггцн21	Ггцн22	Ггцн23	Ггцн24
ДРЕГ	события	цикла	расходы теплоносителя через ГЦН							
118Д	1.23.04 (04)	*K07L053=1	СТОПОРНЫЕ КЛАПАНЫ ЗАКРЫТЫ							
118А	1.23.06		7.25	7.15	7.47	7.17	7.35	5.67	7.30	7.45
119А	1.23.08		7.22	6.47	7.72	6.67	7.25	6.52	6.95	6.55
122Д	1.23.11 (10-11)	*K07L202=0	СНЯТИЕ СИГНАЛА ПО НЕИСПРАВНОСТИ АР							
127А	1.23.22		7.15	6.60	6.72	6.55	7.17	6.42	6.25	6.25
128Д	1.23.23 (22-23)	*K10L064=0	СНИЖ. ДАВЛ. ВОДЫ ВПРЫС. В КНД I							
132А	1.23.36		6.92	6.72	6.42	5.45	7.25	6.12	6.02	6,12
133А	1.23.39		6.92	6.60	6.05	5.62	7.37	6.45	5.67	5.50
134Д	1.23.40 (39)	*K06LQ15=1	<u>A3-5 СУЗ</u>							
134Д	1.23.40 (39)	*K06L042=1	СТЕРЖНИ СОШЛИ С ВК							
134Д	1.23.40 (39)	*K06L040=0	НЕИСПРАВНОСТЬ ИЗМЕРИТЕЛ. ЧАСТИ 2АР							
134Д	1.23.40 (39)	*K06L151=1	РЕГУЛЯТОР П2-1332 ПОДКЛЮЧЕН ПРИ АЗ							
134Д	1.23.40 (39)	*K06L146=1	РЕГУЛЯТОР П1-1332 ПОДКЛЮЧЕН ПРИ АЗ							
134Д	1.23.40 (39)	*K06L143=1	РЕГУЛЯТОР П2-1332 В РЕЖИМЕ АВТ.							
134Д	1.23.40 (39)	*K07L202=1	ОТКЛЮЧЕНИЕ АР ПО НЕИСПРАВНОСТИ							
134Д	1.23.40 (39)	*K10L045=1	РАЗГРУЗКА ТГ ПРИ АЗ-5							
134А	1.23.43		7.05	7.35	5.65	5.75	7.72	6.42	5.50	5.80
135Д	1.23.43 (39-43)	*K06L017=1	АЗСР (СНИЖ. ПЕРИОДА В ОСНОВН. ДИАПАЗОНЕ)							
135Д	1.23.43 (39-43)	*K06L016=1	АЗМ (ПРЕВ. МОЩН. В ОСНОВН. ДИАПАЗОНЕ)							
135Д	1.23.43 (39-43)	*K06L053=1	ПРЕВЫШЕНИЕ N АВАРИЙНЫЙ В 2УЗМ-1							
135Д	1.23.43 (39-43)	*K06L052=1	ПРЕВЫШЕНИЕ N АВАРИЙНЫЙ В 2УЗМ-2							
135А	1.23.45		7.65	6.62	5.97	5.20	7.37	6.35	5.57	5.40
136А	1.23.47		4.30	4.85	НДСТ	НДСТ	4.77	4.02	НДСТ	НДСТ
136Д	1.23.47 (45-47)	*K06L201=1	АВАРИЙНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ УРОВНЯ В БС							
136Д	1.23.47 (45-47)	*K06L176=1	ПРЕВЫШЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ В БС ПРАВ.							
136Д	1.23.47 (45-47)	*K06L175=1	ПРЕВЫШЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ В БС ЛЕВ.							
137А	1.23.48	Ггв1=144 Ггв2=80 Р6с1=75,2 Р6с2=88,2 Н6с11=-369 Н6с12=-300 Н6с21=+157 Н6с22=-51								
137Д	1.23.48 (45-47)	*K10L045=0	РАЗГРУЗКА ТГ ПРИ АЗ-5							
137Д	1.23.48 (45-47)	*K10L035=1	СРАБАТЫВАНИЕ БРУ-К1							
138Д	1.23.49 (47-49)	*K06L005=1	РОСТ ДАВЛЕНИЯ В РП							
138Д	1.23.49 (47-49)	*K06L034=1	<u>НЕТ НАПРЯЖЕНИЯ 48В 1СШ</u>							

Приложение 3 – Данные анализа осциллограмм.

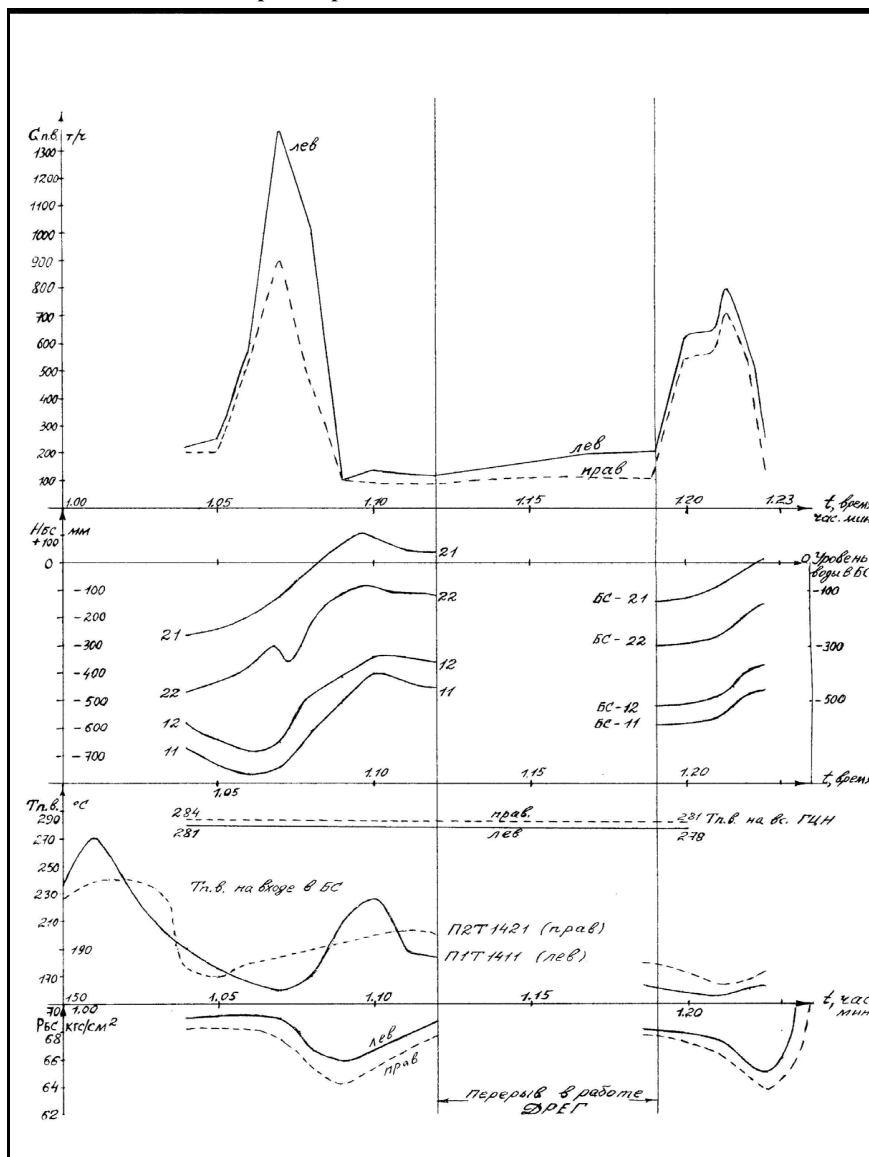
Хронология развития аварии по данным работы электромеханического оборудования.

Таблица 2.

№ события	События	Интервал, в сек., между соседними событиями	Время с. по отчету [3]	Примечание	Время по докладу ГПАН 1991 г. и Укр. Правит. Ком. 1995 г. (с).	Время по расчетам от конца регистрации выбега (ДРЕГ) в 01.23.49с.
1	Стопорные клапаны закрыты	-	1,23' 04"	По ДРЕГ	1,23' 04"	1,23' 04"
2	Нажатие кнопки МПА – реперная точка времени	0 – 6,6 - 2,5	1,23' 04"	Рис. 5.10	1,23' 10,6"	1,23' 6,5"
3	Отделение секции 8РНА от 8РА и включение 2ЛГ-6		-----		-----	1,23' 6,5"
4	Вкл. 1-ой ступени нагрузки ДГ	12.6	1.23' 16,6"	Рис. 5.11	1.23' 23,2"	1.23' 19,1"
5	Вкл. 2-ой ступени нагрузки ЛГ	5.3	1.23' 21,9"	Рис. 5.12	1.23' 28,7"	1.23' 24,4"
6	Вкл. 3-й ступени нагрузки ДГ	5.2	1.23' 27,1"	Рис. 5.13	1.23' 33,9"	1.23' 29,6"
7	Выход из работы одного ПЭН (запаривание)		1.23' 32,2"	Из данных осциллограмм	-----	-----
8	Вкл. 4-ой ступени нагрузки ДГ	5,2	1.23' 32,3"	Рис. 5.14	1.23' 39,1"	1.23' 34,8"
9	Вкл. 5-ой ступени нагрузки ДГ	5.1	1.23' 37,4"	Рис. 5.15	1.23' 44,2"	1.23' 39,9"
10	Отключение ГЦН-14		1.23' 39,8"	Отключение защитой первой пары выбегающих ГЦН	1.23' 46"	1.23' 42,6"
11	Отключение ГЦН-24	0.1"	1.23' 39,9"		1.23' 46"	1.23' 42,9"
12	Отключение ГЦН -13	0.6	1.23' 3,8"	Откл. второй пары ГЦН	1.23' 46,5"	1.23' 42,7"
13	Отключение ГЦН-23	0.1	1.23' 40,4"		1.23' 46,5"	1.23' 43,0"
14	<u>А3-5</u> СУЗ - <u>Аварийное сообщение</u> - реперная точка	-- --	1.23' 40" 1.23' 41"	Рис.5.15 и рис.5.16	1.23' 40"	1.23' 39" – по тепетайлу 1.23' 40" – ПРЕГ
15	Разгон реактора			АЗМ, АЗСР по ПРЕГ	1.23' 43"	1.23' 43"
16	Колебания тока на шинах секции 8РБ и первые удары	-- --	-----	По графику и по осциллограмме	-----	1.23' 44,1" 1.23' 45,9"
17	Включение 6-ой ступени нагрузки ДГ	5,0	1.23' 42,4"	Рис. 5.16	1.23' 49,2", это время выходит за конец регистрации	1.23' 44,9"
18	Включение 7-ой ступени нагрузки ДГ	0	1.23' 42,4"	Рис. 5.16	-----	Осциллограмма не содержит этой информации 1.23' 46,8"
19	Пик тока на секции 8РНА С 1900А до 2700А			По осциллограмме	1.23' 47"	1.23' 46-47"
20	Падение расходов по ГЦН			ДРЕГ	1.23' 47"	1.23' 46-47"
21	Срыв ДГ	-- --	1.23' 42,4"	Рис-5-16		1.23' 46,8"
22	Повышение давления в РП свыше 0,15 кгс/см.кв. (разрывы ТК)	0	-----	ДРЕГ(цикл 47-49с)	-----	1.23' 47" с учетом времени достижения авар. уставки
23	Конец регистрации – взрыв ЦЗ - реперная точка	0	1.23' 46,5"	Рис-5.16	1.23' 53,3" (выходит за 49с)	1.23' 49" по ДРЕГ

T	Gncl	Gnc2	P6cl	P6c2	H6cl1	H6cl2	H6c21	H6c22	
	144	112	-	69,8	- 505	- 428	- 168	- 369	
	128	088	68,4	69,4	- 536	- 455	- 199	- 400	
	144	112	68,4	69,6	- 567	- 494	- 230	- 432	
	192	392	68,4	69,4	- 602	- 532	- 230	- 432	
	232	208	68,2	69,0	- 668	- 579	- 253	- 466	
	248	208	68,2	69,2	- 722	- 633	- 238	- 428	
	248	200	68,2	69,2	- 757	- 676	- 199	- 377	
	600	560	68,2	69,2	- 757	- 680	- 199	- 389	
	1232	1152	68,4	69,2	- 769	- 684	- 183	- 362	
	1392	936	67,8	69,2	- 715	- 633	- 129	- 300	
	1364	900	67,6	69,0	- 730	- 645	- 168	- 364	
	1264	800	66,8	68,2	- 688	- 591	- 186	- 257	
	1000	464	65,4	66,8	- 594	- 482	- 009	- 214	
	592	120	65,0	66,0	- 536	- 447	+ 023	-125	
	104	104	64,2	65,8	- 509	- 412	+ 076	- 106	
	120	112	64,6	66,0	- 463	- 373	+ 126	- 063	
	192	120	65,2	66,6	- 451	- 362	+ 111	- 051	
	136	96	65,4	66,6	- 400	- 342	+ 083	- 090	
	152	112	66,0	67,2	- 408	- 338	+ 072	- 094	6,50
	128	096	66,6	67,6	- 424	- 342	+ 056	- 117	
	120	090	67,6	68,8	- 443	- 346	+ 049	- 121	
Перерыв в работе ДРЕТ									
	200	120	68,2	-	- 591	- 509	- 141	- 296	
	208	144	68,2	-	- 594	- 509	- 137	- 296	
	192	112	67,8	-	- 602	- 521	- 144	- 307	
	440	352	67,8	68,0	- 602	- 525	- 148	- 307	
	640	560	67,8	68,0	- 602	- 517	- 137	- 300	
	664	576	66,4	67,6	- 560	- 486	- 090	- 272	
	832	576	66,0	67,2	- 548	- 486	- 075	- 272	
	816	720	65,8	66,6	- 532	- 439	- 063	- 249	
	648	552	64,4	65,6	- 466	- 381	- 001	- 183	
	416	320	64,2	65,2	- 470	- 362	+ 002	- 168	
	256	144	63,8	65,0	- 439	- 338	+ 014	- 148	

Приложение 4. Изменение параметров, повлиявших на реактивность реактора блока 4 ЧАЭС 26.04.86



Список литературы к Части 4.

1. Эксплуатация реакторов РБМК -1000 в 1974-1984 г.г. Обзорная информация. Отчет НИКИЭТ (4.69 От), 1985 г.
2. Анализ нарушений в работе энергоблоков Минатомэнерго СССР в 1987 г. Приложение 1. О внеплановых остановках на энергоблоках АЭС ведущих капиталистических стран мира и некоторые мероприятия по их снижению. Москва, ВНИИАЭС, 1988 г.
3. «О режиме выбега». Письмо НИКИЭТ, исх. № 040-9253 от 24.11.76 г.
4. Письмо института ГИДРОПРОЕКТ от 12.02.82, № 11, РЗ –70 – 1292.
5. Рабочая программа испытаний турбогенератора № 8 Чернобыльской АЭС в режимах совместного выбега с нагрузкой собственных нужд. ЧАЭС, 1986 г.
6. «О причинах и обстоятельствах аварии на 4 блоке Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 года. Доклад ГПАН СССР, Москва, 1991 г.
7. «Причины и обстоятельства аварии 26 апреля 1986 г. на 4-м блоке Чернобыльской АЭС. Действия по управлению аварией и ослаблению ее последствий». Доклад Правительственной комиссии, Киев, 1996 г.
8. «Совещание по рассмотрению причин и последствий аварии в Чернобыле». Итоговый доклад INSAG. Вена, 30.08-3.09. 86 г.
9. «Чернобыльская авария: дополнение к INSAG-1». INSAG-7. Доклад Международной консультативной группы по ядерной безопасности. МАГАТЭ, Вена, 1993 г.
10. «У истоков рукотворного мира». Н.А. Доллежал, Москва, Знание, 1989 г.
11. «О причинах и обстоятельствах аварии на 4 блоке Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 года». Доклад ГПАН СССР, Москва, 1991 г.
12. «Причины и обстоятельства аварии 26 апреля 1986 г. на 4-м блоке Чернобыльской АЭС. Действия по управлению аварией и ослаблению ее последствий». Доклад Правительственной комиссии, Киев, 1996 г.
13. «Чернобыль», Ю. Щербак, Москва, 1987 г.
14. «Чернобыль, как это было», Дятлов А.С., Москва, 2000 г.
15. «Последняя смена», Давлетбаев Р.И., из сборника «Чернобыль. Десять лет спустя. Неизбежность или случайность?», Москва, 1995 г.
16. «Хронология аварии на 4-м блоке ЧАЭС. Анализ причин». Аналитический отчет, Карпан Н.В., №Д-17-2001, Киев, 2001 г.
17. Чернобыльская авария, исходные данные для анализа. Часть 2. НИКИЭТ. 1992 г. Инв. № 270 - От - 3966.
18. «Чернобыльская АЭС, 4-й энергоблок. Реакторное отделение. Газовый контур» Гидропроект им. С.Я. Жука, Заказная спецификация № 1 на приборы теплотехнического контроля, 1980 г.
19. Нейтронно-физические и теплофизические исследования аварии на 4-м энергоблоке. ЧАЭС. Научно-технический отчет. Киев, Институт ядерных исследований, 1991 г.
20. Стенограмма заседаний суда по уголовному делу № 17-93. Чернобыль, 1987 г.
21. Совещание по рассмотрению причин и последствий аварии в Чернобыле». Итоговый доклад INSAG. Вена, 30.08-3.09. 86.
22. Анализ функционирования электроэнергетической системы АЭС в режиме

- выбега турбогенератора 4-го блока ЧАЭС (26.04.86) по данным регистрации параметров и проектной документации. НИКИЭТ, отчет, 1995 г.
23. Регламент переключения ключей и накладок технологических защит и блокировок 2-й очереди Чернобыльской АЭС», № 3Э-ТАИ-2оч, Инв. № 280/2оч ПТО, утвержден ГИС Фоминым Н.М. 24.12.83.
 24. «Типовой технологический регламент реакторов РБМК. Пр. п/я А-1758, А-7291, инв. № 33/262982, 1982 г.
 25. Анализ причин аварии на Чернобыльской АЭС путем математического моделирования физических процессов. Отчет ВНИИАЭС, 1986 г.
 26. «Чернобыль. Так это было. Взгляд изнутри». А.Я. Возняк, С.Н. Троицкий. Москва, ЛИБРИС, 1993 год
 27. Моделирование Чернобыльской аварии на полномасштабном тренажере РБМК-1000. Отчет. Москва, ВНИИАЭС, 1996 г
 28. Белл Д., Глестон С. Теория ядерных реакторов. М., Атомиздат, 1974 г.
 29. «Аномальные режимы работы крупных синхронных машин». Л., Наука, 1969 г.
 30. «Электрические машины», Вольдек А.Н., Л., Энергия, 1974 г.
 31. Гидропроект им. С.Я. Жука, Чернобыльская АЭС, 4-й энергоблок. Реакторное отделение, газовый контур. Заказная спецификация №1 на приборы теплотехнического контроля, 1980.
 32. «Чернобыльская катастрофа: причины и последствия (экспертное заключение)», Часть 1, Минск, 1993, стр. 57-58.
 33. «Чернобыльская трагедия. Документи і матеріали». Інститут історії України. Київ, Наукова думка. 1996, стр. 58-71.
 34. «Философия ядерной безопасности», Ярошинская А.А., Москва, 1996 г.

Часть 5

ЧЕРНОБЫЛЬСКИЙ СУД

Оглавление

	Введение	423
	Список принятых сокращений	426
Глава 1.	ПРЕДЪЯВЛЕНИЕ ОБВИНЕНИЙ	426
Глава 2.	РАБОЧИЕ ЗАСЕДАНИЯ	428
	Показания Брюханова В.П.	428
	Показания Фомина Н.М.	443
	Показания Дятлова А.С.	456
	Показания Коваленко А.П.	471
	Показания Рогожкина Б.В.	474
	Показания Лаушкина Ю.А.	481
Глава 3.	ПОКАЗАНИЯ СВИДЕТЕЛЕЙ	488
Глава 4.	ВЫСТУПЛЕНИЕ ЭКСПЕРТОВ	506
Глава 5.	СУДЕБНЫЕ ПРЕНИЯ	509
Глава 6.	ПОСЛЕДНЕЕ СЛОВО ПОДСУДИМЫХ	514
Глава 7.	ПРИГОВОР	516
Глава 8.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	524
Глава 9.	КОММЕНТАРИЙ АВТОРА	525
	Приложение 1 – Радиационная обстановка в первые дни	532
	Приложение 2 – Экспертное заключение юриста	538
	Список литературы к Части 5	548

Введение

Местом проведения суда над обвиняемыми в Чернобыльской аварии был выбран город Чернобыль, так как по действовавшему в советские времена законодательству суд должен проходить близко к месту совершения преступления. Находится город в 12 километрах от атомной станции, так что его жителей эвакуировали еще в первые дни мая 1986 года. Поэтому никто не мешал назначить процесс открытым в зоне, въезд в которую был возможен только по пропускам.

После аварии этот городок неоднократно подвергался дезактивации. Центр подкрасили, обновленное дорожное покрытие расчертили свежей разметкой, и к июлю 1987 года административный центр зоны отчуждения оказался вполне готовым к проведению показательного «Чернобыльского суда».

Выбранный для его проведения Дом культуры был образцово отремонтирован. Внешний вид портили только навешенные на окна решетки и пристроенный к зданию маленький закрытый дворик, в который заезжал автомобиль с обвиняемыми.

На суде были гости - 60 человек советских и иностранных журналистов. Остальные места занимал персонал ЧАЭС, 30-км зоны и участники суда.

Начало первого заседания назначили на 7 июля 1987 года. Журналисты были допущены только на первое и последнее заседания, чтобы услышать лишь обвинительное заключение (в первый день) и приговор. Подробности и обстоятельства аварии обсуждались на рабочих заседаниях, вход на которые был открыт не всем.

Если не считать выходных, то суд продолжался 18 дней. Работа начиналась в 11 часов утра и заканчивалась в 19 часов. В ходе заседаний выступило 40 свидетелей, 9 потерпевших и 2 пострадавших. Многие тогда ожидали, что материалы суда будут доступны всем, кто захочет узнать правду об аварии на ЧАЭС. Но в прессе и на телевидении появлялись лишь короткие сообщения о жаркой погоде в Чернобыле и успехах в борьбе за урожай. Так был создан еще один информационный пробел, теперь уже в судебной части истории аварии.

К сожалению, во время суда я не был освобожден от своих служебных обязанностей на ЧАЭС, поэтому некоторые рабочие заседания мною не стенографировались и в очерке не приведены.

Список принятых сокращений

АБК	- административно–бытовой корпус.
АЗ	- аварийная защита.
АЗСР	- аварийная защита по скорости в рабочем диапазоне мощности реактора.
БС	- барабан-сепаратор.
БРУ-К	- быстродействующее редуционное устройство сброса пара в конденсаторы турбины.
БЩУ	- блочный щит управления.
ГАЭН	- Госатомэнергонадзор.
ГИС	- главный инженер станции.
ГО	- гражданская оборона.
ГПК	- главный предохранительный клапан.
ГЦН	- главный циркуляционный насос.
ДРЕГ	- программа диагностической регистрации эксплуатационных параметров.
ЗГИС	- заместитель главного инженера станции.
ИАЭ	- Институт атомной энергии имени И.В. Курчатова.
КМПЦ	- контур многократной принудительной циркуляции.
ЛВД	- лаборатория внешней дозиметрии.
МЗ	- машинный (турбинный) зал.
МСЧ	- медико-санитарная часть.
МПА	- максимальная проектная авария.
МЭД	- мощность экспозиционной дозы радиоактивного излучения.
НСС	- начальник смены станции.
НСБ	- начальник смены блока.
НС	- начальник смены.
НОАП	- насос охлаждения аварийной половины реактора.
НОНП	- насос охлаждения неаварийной половины реактора.
НК	- нижний концевой выключатель.
ОЗР	- оперативный запас реактивности.
ООТиТБ	- отдел техники безопасности и охраны труда.
ОЛБ	- острая лучевая болезнь.
ОЯБ	- отдел ядерной безопасности.
ПТЭ	- правила технической эксплуатации.
ПБЯ	- правила ядерной безопасности.
ППР	- планово-предупредительный ремонт.
ПРИЗМА	- программа расчета параметров энергоблока.
ПТО	- планово-технический отдел.
ПЭН	- питательный электронасос.
РЦ	- реакторный цех.
РЩУ	- резервный щит управления.
САОР	- система аварийного охлаждения реактора.

СИУР	- старший инженер управления реактором.
СИУБ	- старший инженер управления блоком.
СИУТ	- старший инженер управления турбинами.
СИМ	- старший инженер-механик.
СЛА	- система локализации аварий.
СНИП	- строительные нормы и правила.
СУЗ	- система управления и защиты.
СФКР	- система физического контроля распределения энерговыделения реактора.
ТЦ	- турбинный цех.
УПАК	- установка подавления активности.
УК	- уголовный кодекс.
УТП	- учебно-тренировочный пункт.
УТЦ	- учебно-тренировочный центр.
ХТЗ	- Харьковский турбинный завод.
ЦЗ	- центральный (реакторный) зал.
ЦТАИ	- цех тепловой автоматики и измерений.
ЧПНП	- Чернобыльское пуско-наладочное предприятие.
ЭЦ	- электроцех.
ЯБ	- ядерная безопасность.

Глава 1

ПРЕДЪЯВЛЕНИЕ ОБВИНЕНИЯ

7. 07. 87

Заседание № 1

Участники:

Председатель судейской коллегии - Раймонд Бризе, член Верховного суда СССР.

Народные заседатели - Константин Амосов и Александр Заславский. В качестве запасного заседателя - Т. Галка.

Государственный обвинитель - Юрий Шадрин, советник юстиции 2-го класса, ст. помощник Генпрокурора СССР.

Эксперты - Состав судебно-технической экспертизы, назначенной постановлением руководителя следственной группы, старшего помощника Генерального прокурора СССР, государственного советника юстиции 3-го класса Потемкиным Ю.А. 15 сентября 1986 года (уголовное дело № 19 - 73, стр. 31-38 том 38):

- Долгов В.В.- начальник лаборатории МФЭИ, к.т.н.;
- Крушельницкий В.Н.- начальник 2-го управления ГАЭН СССР;
- Мартыновченко Л.И.- начальник инспекции южного округа на Курской АЭС;
- Минаев Е.В.- зам. начальника Главгосэкспертизы Госстроя СССР;
- Михан В.И.- начальник отдела НИКИЭТ, к.т.н.;
- Нешумов Ф.С.- начальник отдела Главгосэкспертизы Госстроя СССР;
- Нигматулин Б.И.- начальник отдела ВНИИАЭС, д.т.н.;
- Проценко А.Н.- начальник лаборатории ИАЭ, д.т.н.;
- Солонин В.И.- профессор кафедры энергетических машин и установок МВТУ, д.т.н.;
- Стенбок И.А.- зам. начальника отдела НИКИЭТ;
- Хромов В.В.- зав. кафедрой МИФИ, д.ф.-м.н.

Подсудимые - Брюханов В.П., директор ЧАЭС, 52 года.

Фомин Н.М., главный инженер (ГИС), 50 лет.

Дятлов А.С., зам. главного инженера (ЗГИС), 56 лет.

Коваленко А.П., начальник реакторного цеха № 2, 45 лет.

Лаушкин Ю.А., инспектор ГАЭН на ЧАЭС.

Рогожкин Б.В., начальник смены станции (НСС), 53 года.

Адвокаты

- трое из Москвы и трое из Киева.

Начало. Государственный обвинитель Ю. Шадрин сообщил [1], что подсудимые обвиняются по статье 220 пункт 2 УК УССР, предусматривающей ответственность за нарушения требований правил техники безопасности на взрывоопасных предприятиях, что повлекло за собой человеческие жертвы и другие тяжелые последствия. Кроме того, были предъявлены обвинения по статьям 165 и 167 УК УССР, за злоупотребление служебным положением и безответственность при исполнении своих служебных обязанностей.

Потом Председатель Р.К. Бризе приступил к установлению личностей подсудимых. Они поочередно вставали и рассказывали свои биографии.

Секретарь суда начинает и продолжает в течение двух часов чтение обвинительного заключения.

Директор ЧАЭС и другие подсудимые обвиняются в том, что пренебрегая своими служебными обязанностями, они допустили проведение на электростанции недоработанного с научной и технической стороны эксперимента, приведшего к катастрофе. В результате был уничтожен четвертый энергоблок, заражена радиоактивными осадками окружающая среда в районе электростанции, стала необходимой эвакуация 116 тысяч человек, в том числе жителей двух городов: Чернобыля и Припяти. Погибло 30 человек, в том числе двое в момент аварии, а несколько сот других в результате облучения получили различные степени лучевой болезни.

После аварии обвиняемые не предприняли в должное время действий, направленных на ограничение ее последствий для работников электростанции и жителей окрестных районов. Не были организованы необходимые спасательные операции, люди в опасной зоне работали без дозиметристов, контролирующих уровень радиоактивного заражения.

Предпринимались попытки фальсифицировать информацию об истинной опасности происшедшего. Например, директор Брюханов передавал утром 26 апреля своему и партийному руководству, что на территории электростанции и вокруг нее радиационный фон составляет 3-6 рентген в час, в то время, как он уже был извещен начальником штаба гражданской обороны АЭС о том, что радиационный фон на некоторых участках составил 200 рентген в час.

В обвинительном заключении утверждалось также, что на Чернобыльской атомной электростанции и раньше случались аварии, но они зачастую не анализировались, даже не регистрировались. Отмечалось, что руководство АЭС не обеспечило необходимой профессиональной подготовки обслуживающего реакторы персонала, не контролировало должным образом его дисциплину на рабочих местах.

Глава 2

РАБОЧИЕ ЗАСЕДАНИЯ

8. 07. 87.

Заседание №2

Начало в 11: 00.

Показания Брюханова В.П. , бывшего директора ЧАЭС [2]:

«Вначале по предъявленному мне обвинению. 13 августа 1986 года, когда мне предъявили обвинение, я написал свои возражения и несогласия по пунктам обвинения. Я с ними не согласен. Я виноват как руководитель, что-то не досмотрел, где-то проявил халатность, нераспорядительность. Я понимаю, что авария тяжёлая, но в ней у каждого своя вина».

Дальше Брюханов В.П. рассказывает историю своего появления на ЧАЭС, историю строительства станции и города. Пуски блоков: 1 блок – 1977 г., 2 блок – 1978 г., 3 блок – 1982 г., 4 блок – 1983 г.

«Труднее было ввести прачечную, чем блок. Подрядчики, если им выставлялись требования, говорили - если не подходим, ищите других».

«Трудности:

1) Только в 1983 или 1984 году разрешили (Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР) набирать за два года до пуска блока до 30 % персонала;

2) Не было УТП, персонал не имел навыков работы в аварийных ситуациях. Смоленский УТЦ не введён до сих пор. Два года мы боролись за свой УТЦ, но нам разрешили только УТП».

«Я выбил средства на ЭВМ, саму ЭВМ, здание АТС, лишний этаж к нему, дисплейную станцию».

«Блоки работали хорошо, но за 5 лет было 100 отказов, то есть 5 отказов на блок в год, из них 33 по вине персонала (2 отказа на блок в год).

Были аварии, были серьёзные недостатки. Нас за это строго наказывали. Но цифры ничего не говорят без анализа.

На ЧАЭС была группа из двух человек, старший - Назарковский, учитывающая и анализирующая причины аварий.

В обвинительном заключении сказано, что были случаи сокрытия аварий. Мне такие случаи неизвестны. По-моему, это скрыть

невозможно. У диспетчера сети и в министерстве энергетики есть дисплеи, где видна нагрузка каждой станции. Любое снижение мощности сразу фиксируется.

Работу станции постоянно проверяло множество инспектирующих организаций. Много было предписаний. Да, иногда по ним мы не укладывались в предписанные сроки и просили их продлить. Как правило, нам это разрешали. Может быть, на момент аварии что-то не успели продлить, я не буду утверждать, что всё обстоит хорошо».

Председатель суда (Раймонд Бризе) - Вы знакомы с материалами обвинительного заключения? Вы с какими-либо конкретными фактами по авариям не согласны? Если со всеми пунктами согласны, то зачем Вы говорите общие слова?

Брюханов - На станциях нагрузка директора, главного инженера и их замов большая. Существует разбиение обязанностей между ними, но общая ответственность за порученное дело остаётся. Мне ставят в вину нарушения п. 5.1 - 5.3 ПБЯ. Я знал, что 4-й блок идёт на ППР. Знал, что никаких испытаний особых не будет. Этой программы я не видел. Если бы видел, то принял бы меры к согласованию её в обычном порядке (Главный конструктор, ГАЭН и т.д.). Технической стороны я касаться не буду, есть компетентное заключение технической экспертизы. Есть документы, представленные СССР в МАГАТЭ. Я их обсуждать не буду, они правильные.

Председатель - Вы знали о существовании программы? Ведь Вы подписали ввод блока в эксплуатацию после строительства без проведения этих испытаний. Это у Вас в памяти не отложилось? Вы видели программу?

Брюханов - Нет, не видел. Я не могу знать всего, это невозможно. Я не помню, чтобы в пусковом комплексе требовалось выполнять эту программу. Были рабочие комиссии, они свои акты представили госкомиссии. Я, как заместитель председателя госкомиссии, акт о вводе 4-го блока в эксплуатацию подписал, так как все работы были выполнены.

Брюханов - В части ст. 165 - мои действия как руководителя ГО объекта. Обвинение гласит, что я должен был ввести план защиты персонала и населения. Да, формально я этот план не ввёл. Когда я приехал на работу 26 апреля, я собрал весь технический руководящий персонал и руководителей ГО. Поставил им задачи.

Об аварии узнал от начальника химцеха. НСС и дежурная телефонистка мне не позвонили. Аварийного оповещения не было. Я спросил у телефонистки, почему это не сделано? Она сказала, что не знает какую плёнку поставить. Я сказал ставить общую аварию. Прибыв на АЭС, я не нашёл НСС. Передал начальнику смены электроцеха Сорокину, чтобы он передал НСС - немедленно оповестить всех об аварии.

Проезжая мимо 4-го блока, увидав степень разрушения, предположил самое плохое. Прибыв на АЭС приказал караулу открыть убежище. Потом зашёл в свой кабинет, пробовал созвониться с НСС. Его не было. Потом побегал на территорию, дошёл до баллонной САОР. Она была разрушена. Вернулся в кабинет, с НСС связаться опять не смог. Тут ко мне пришли Волошко (председатель горисполкома), 2-й секретарь горкома партии, заместитель директора по режиму Богдан и секретарь парткома Парашин. Что я говорил, не помню. Потом мы пошли в убежище. Я собрал руководителей подразделений всех служб и цехов. Сообщил им о случившемся. Сказал, что подробностей не знаю. Нужно принять меры по выведению персонала из промзоны. Ограничиться минимумом персонала. Дал задания заместителю начальника ООТиТБ Красножёну и начальнику ЛВД Коробейникову.

Начальник связи сказал, что телефон переключен, я начал докладывать руководству (начальнику главка - произошла серьёзная авария, 4-й блок разрушен, подробностей не знаю), а Воробьёву сказал, чтобы держал постоянную связь с областным штабом ГО. Потом позвонил в обком партии, просил 1-го секретаря, но дали 2-го, потом доложил 1-му. Доложил заместителю министра энергетики УССР, министру, генеральному директору Киевэнерго. Потом снова позвонил начальнику главка Веретенникову. Потом начались доклады наших спецов по параметрам блока. Поступила информация от Красножёна.

Потом мне позвонил НСС, сказал, что был взрыв, пытаемся подать воду в реактор, подробностей он не знал.

Нам, энергетикам, было ясно, что самое страшное на реакторе, это «козел». А поскольку уровня в БС слева и справа не было, то это было самое страшное.

Увязать все события во времени не могу. Прибыл на АЭС не позднее 2 часов ночи. Это помню.

Потом ко мне подошел Парашин и Беличенко, зав отделом обкома. Я доложил ему обстановку, он сказал, что на ЧАЭС едет 2-й секретарь обкома Маломуж. Беличенко просил подготовить справку для него. Парашин вызвался это сделать. Сказал, что он с Беличенко подготовит ее и покажет мне. Там было 1000 мкр/ч на промплощадке и 2-4 мкр/ч в городе.

Дал Ракитину (начальнику 1-го отдела ЧАЭС) команду отпечатать справку, он спросил - кто исполнитель?

Я сказал, покажи главному инженеру и если он согласится, поставь его. Не знаю, показал он справку Фомину, или нет. Позднее он принес мне отпечатанное письмо, и я его подписал.

Потом Волошко собрал в горисполкоме руководителей предприятий города Припяти и кратко рассказал об аварии. Потом я уехал на АЭС. Позднее меня снова вызвали в горисполком. Там был министр, его зам Семенов. Они предложили мне, Конвизу и еще кому-то подготовить мероприятия по восстановлению 4-го блока. Мы этим какое-то время занимались. Потом снова поехал на АЭС, потом еще раз вызвали в город.

Далее было много поручений. Правительственная комиссия уехала в Чернобыль, я оставался в Припяти, потом переехал в пионерский лагерь «Сказочный».

Скрывать я ничего не собирался, я пользовался информацией Красножёна и Коробейникова. Потом я узнал, что такая же информация была в горкоме. Не знаю, кто ее им давал.

(перерыв 12:30 – 12:45)

Брюханов: *Я считаю, что радиационную разведку я организовал. Красножёну была дана команда находиться на станции, не допускать людей в недоступные места (записано дословно – К.Н.). Уровень радиации был мне доложен - до 1000 мкр/сек.*

Воробьев мне говорил 30-35 и 40-50 рентген в час. Да, это было. Я лично выезжал на западную и северную стороны АЭС и лично измерял фон, и видел уровни до 200 р/ч. Это были прострелы, а мы знаем, что на АЭС есть необслуживаемые, полубслуживаемые и обслуживаемые помещения... О том, что вблизи разрушенного блока будет больше, было известно мне и всем остальным.

Как директор, я не мог выделить всем дозприборы. Они были в ООТиТБ, ЛВД (лаборатория внешней дозиметрии), штабе ГО. Они были в работе, там и выдавались.

По табелю ГО мы имели 100% оснащенности, это отражено во всех документах.

Мне предъявлено, что не были готовы защитные сооружения. Это не так. Убежища были построены в полном объеме, что зафиксировано в штабе ГО области. Кроме того, проводились учения. В убежище №2 - да, находилось оборудование, но это были вещи из штаба ГО, это не запрещается. Кроме того, оно находилось рядом с разрушенным блоком, поэтому я его не задействовал.

По 3-му убежищу я не знаю, почему начальник подразделения не дал команду его использовать.

Начальникам подразделений я говорил - ограничить количество людей в зоне, поэтому не знаю, почему смена приехала в полном объеме.

Об эвакуации. Формально план я не вводил. Нужно было конкретно действовать по плану. Я приступил к его выполнению. Неформально я все делал по нему. Велел сделать оповещение. Сообщить в штаб ГО. Достаточно сказать, что приехала правительственная комиссия, это подтверждает хорошее оповещение.

Оповещать город, эвакуировать его, это не моя компетенция. Я не мог этого сделать. Кроме того, было разъяснение, что начальник штаба ГО может принимать решение при суммарной дозе 200 рентген, а 26 апреля доза могла быть не больше 0,64 р.

У меня все.

Председатель - Вопросы у прокурора есть?

Прокурор - Да.

Прокурор - Вы выполняли «Руководящие указания по работе с персоналом» в полном объеме?

Брюханов - Да.

Прокурор - Что мешало Вам создать УТЦ? Почему его не было на ЧАЭС, пока Вы были директором?

Брюханов молчит.

Прокурор - Ясно, значит Вы не ставили этих вопросов.

Брюханов - Ставил в министерстве и главке.

Прокурор - Вы сказали, что персонал не был готов к работе в экстремальных ситуациях, то есть был недостаточно подготовлен.

Брюханов - Нет, персонал был готов в рамках «Руководящих указаний» полностью.

Прокурор - Почему допуск к работе персонала осуществлялся (и к дублированию) не руководством АЭС, а цехами?

Брюханов - НСБ, начальники смен подчиняются руководству АЭС, ЗГИСам, ГИСу. Остальной сменный персонал допускается цеховым руководством (дословно, К.Н.).

Прокурор - В этом и есть нарушение.

Прокурор - Один раз в месяц (по руководящим указаниям) Вы должны обходить рабочие места. Вы это выполняли?

Брюханов - Это так называемые ночные обходы. Да, в 1986 г. я этого не смог сделать из-за загруженности. Но я делал дневные обходы (МЗ, БЦУ и т. д.).

Прокурор - Существует определенный порядок, нужно вести журнал обходов. Последняя Ваша запись в 1978 г. сделана. Есть Ваш приказ в

1986 г. делать обходы 2-3 раза в год. Кто Вам дал право отменить руководящие указания?

Брюханов - Я не помню такого приказа.

Прокурор - Он издан Вами в 1986 г.

Прокурор - По экзаменам. К руководителям относятся только директор и главный инженер станции. А председателями комиссий были, по экзаменам, ЗГИСы. Это неправильно.

Брюханов - Но они принимали только у своего персонала, по очередям.

Прокурор - Мы понимаем руководящие указания только так - руководители предприятия это директор и главный инженер.

Прокурор - Как Вы выполняли требования по расследованию аварий? Все ли аварии расследованы до конца?

Брюханов - Были аварии, когда комиссия не находила причин.

Прокурор - Я могу Вам показать протокол, где перечислены аварии, которые не расследовались вообще. В материалах дела он есть, Вы с ним знакомились. Вы отрицаете это?

Брюханов - Нет, не отрицаю.

Прокурор - В первом квартале 1986 года Вы выводили защиты и блокировки 6 раз (с 6 февраля по 26 апреля - запись в журнале заместителя начальника ЦТАИ). Это делалось без согласования с вышестоящими организациями. Это нарушения.

Брюханов - Я этого не знал, но могу пояснить. Неразумно останавливать блок из-за некоторых несущественных причин.

Прокурор - Это неправильно, противоречит правилам.

Прокурор - Вы подписали акт приемки блока № 4 без выполнения программы по выбегу?

Брюханов - Да, я принимал пусковой комплекс.

Прокурор - Вы должны были, в последующем, довести блок до проекта. Эта программа уже выполнялась в 1982 на блоке № 3 (до пуска 4-го блока) и в 1985гг. Вы знали об этом?

Брюханов - Нет.

Прокурор - Поговорим о гражданской обороне. В акте комиссии ГО (январь 1986 г.) сказано, что убежище №3 непригодно.

Брюханов - Я считаю, что убежище было готово.

Прокурор - Вы этот акт видели?

Брюханов - Может быть и видел.

Прокурор - По аварии. Персонал после аварии утверждал, что подготовка к противоаварийным тренировкам была плохой.

Брюханов молчит.

Прокурор - Персонал утверждает, что оповещение об аварии проводилось стихийно. Что Вы должны были сделать?

Брюханов - Мне представляется, что я выполнил все требования.

Прокурор - Уже в три часа ночи 26 апреля Вы знали, что вблизи 4 блока мощность радиоактивного облучения 200 р/ч. Вы понимали, что дальше будет хуже?

Брюханов - Я знал, что определяет мощность дозы йод и был уверен, что дозы будут падать. Что касается 200 р/ч. и т.д., то это было только в зоне видимого прострела.

Прокурор - Почему Вы не удалили тогда людей из зоны поражения?

Брюханов - Я дал команду удалить всех лишних, но реактор нельзя оставлять без присмотра.

Прокурор - Почему в письме партийным и советским органам не было сведений о 200 р/ч?

Брюханов - Я невнимательно посмотрел письмо, нужно было добавить, конечно.

Прокурор - Но ведь это самый серьезный Ваш вопрос, почему Вы этого не сделали?

Брюханов молчит.

Прокурор - На совещании в горисполкоме Волошко говорил все что ему вздумается. Почему Вы не встали и как самый осведомленный человек не сказали правду?

Брюханов - Да, надо было встать и сказать ...

Помощник прокурора - Знали ли Вы, что харьковчане будут проводить измерения вибрации ТГ?

Брюханов - Знал, что это всегда делается. Мы всегда так делали.

Помощник прокурора - На протяжении ряда лет проводились испытания на выбег и всегда неудачно. Вы что, не знали об этом?

Брюханов - Не знал.

Помощник прокурора - Вы не интересуетесь вопросами производства?

Брюханов - Очень много интересовался, но всего я знать не мог, на это есть технические специалисты.

Помощник прокурора - Что такое «общая авария»?

Брюханов - Это радиационная авария, касающаяся ректора и территории АЭС.

Помощник прокурора - Вы около 2 часов ночи дали команду телефонистке сделать оповещение. Почему Вы в течении дня не повторили указания?

Брюханов - Да, формально я этого не сделал.

Помощник прокурора - Когда Вы ехали на АЭС, что Вы видели - пожар, свечение?

Брюханов - Только слабое свечение. Это ночью. А днем облетели реактор на вертолете, там было только два кратера.

Помощник прокурора - Когда Вы были отстранены от директорства и исключены из партии, чем Вы занимались?

Брюханов - С августа начал работать.

Помощник прокурора - Есть сведения, что Вы отдыхали в Ялте.

Брюханов - Я работал, пока не был отстранен министром. Потом выехал к семье.

Прокурор - Ваша оценка программы и случившегося.

Брюханов - По программе, я считаю, было много нарушений. Она не была согласована с ГАЭН, Главным конструктором, Научным руководителем, проектировщиком. Не были четко расписаны действия персонала, особенно в части приема излишков пара. В отношении выведения защит, я не вижу в этом смысла. Эту операцию (дословно, Н.К.), по-моему, нужно было делать на остановленном реакторе.

Эксперт - Кто утвердил комплексный план развития новой техники?

Брюханов - Не помню.

Эксперт - Программа - это исследование, или проверки различные регламентные?

Брюханов - По-моему, это проверка того, какую нагрузку может потянуть генератор на выбеге.

Эксперт - Сделать оповещение об «общей аварии» Вы просили телефонистку лично?

Брюханов - Через начальника смены ЭЦ.

Эксперт - Но час назад вы говорили другое.

Эксперт - Вы говорили на предварительном следствии, что в районе 4-го блока, у столовой, были с Воробьевым и Соловьевым. Они это категорически отрицают.

Брюханов - Может быть я был не с ними, а с Коробейниковым. Я не помню.

Эксперт - Зачем лили воду в реактор, если знали, что он разрушен?

Брюханов - Лили только 26-го, а 27-го уже боролись с водой.

Эксперт - Есть данные, что начальник ООТиТБ Каплун не знал что ему делать. Почему Вы с ним не работали?

Брюханов - Я работал с Красножёном.

Эксперт - Сколько записок Вы сделали в горком, одну или две?

Брюханов - Только одну. Подписал я и начальник лаборатории внешней дозиметрии Коробейников.

Эксперт - Считаете ли Вы себя и другое руководство станции достаточно образованными, чтобы делать выводы об аварии?

Брюханов - Я не считаю себя специалистом в этой области, но у нас были специалисты физики.

Эксперт - Говорили они о возможных последствиях аварии?

Брюханов - В моем присутствии таких разговоров не было.

Эксперт - Вы не чувствовали себя больным, есть ли диагноз врачей?

Брюханов - Нет. Я был здоров.

Эксперт - Почему Вы поехали на юг?

Брюханов - Мне врачи рекомендовали Прибалтику, но я там мерзну. Источен.

Председатель - У кого есть вопросы?

Ситникова (жена умершего от ОЛБ ЗГИСа Ситникова А.) - Виктор Петрович, кто должен был взять на себя ответственность объявить по радио - закройте окна и двери - и не сделал этого?

Брюханов - Горисполком, по-моему.

Ситникова - Вы говорили им это?

Брюханов - Не помню.

Ситникова - Когда вы прибыли на станцию, Вы обстановку в целом знали. Почему Вы послали моего мужа на 4-й блок?

Брюханов - Я дал распоряжение Ситникову и Чугунову пойти на 4-й блочный и привести сюда Дятлова. Больше ничего. Чугунов может подтвердить.

(Для справки: **В. Чугунов** [1] - мне и А. Ситникову директор и секретарь парткома дают задание:

- первое - проверить работу режима аварийного расхолаживания;
- второе - оказать помощь в поиске пропавших людей (на тот момент не могли найти еще шесть человек);
- третье - определить границы разрушения и способы локализации аварии).

(перерыв 1 час, с 14 до 15)

Вопросы защиты к Брюханову.

Защитник Брюханова - Пункт 2.2 руководящих указаний по работе с персоналом. По нему Вы обвиняетесь в слабой подготовке сменного персонала. Объясните, как Вы это понимаете?

Брюханов - Новый человек назначен на должность без обучения быть не может. Дублирование определяется распоряжением ЗГИС и НСС. Подход ко всем персональный.

Защитник Брюханова - По обходу рабочих мест. Почему Вы не делали обход рабочих мест?

Брюханов - Я об этом инспектору, который хранит журнал, не сообщал. Замечания давал в устной форме на оперативных совещаниях. А серьезные замечания отражал в приказах.

Защитник Брюханова - Какие меры Вы принимали по расследованию аварий на ЧАЭС?

Брюханов - Создавались комиссии по расследованию аварий и составлялись акты.

Прокурор - По некоторым авариям разбора не было. Есть акт технической экспертизы. Вы с его выводами согласны?

Брюханов - Там дано только количество аварий в год, а какие конкретно, там не сказано. Поэтому я не могу однозначно ответить на этот вопрос.

Прокурор - Значит, мы зачитаем этот акт полностью.

Защитник Брюханова - Как относилось Ваше руководство к актам расследований аварий?

Брюханов - По всякому. Были случаи переквалификации аварий.

Защитник Брюханова - По программе. Можно было отметить в 1983 году, перед приемкой блока в эксплуатацию то, что программа не была выполнена?

Брюханов - Можно было. Но это разрешалось, не выполнять программу. Просто потом это нужно было делать самому.

Защитник Брюханова - Авария на 4 блоке считалась ли в проекте возможной? Готовился ли специально к такой аварии персонал?

Брюханов - Нет.

Защитник Брюханова - Подготовка к проектным авариям могла помочь персоналу в этой аварии?

Брюханов - Могла.

Защитник Брюханова - По плану «Мероприятий по защите персонала и населения» было расписано, кому что делать, сколько персонала оставить, куда эвакуировать членов семей?

Брюханов - Да, все было подробно расписано.

Защитник Брюханова - Значит не надо было детализировать задания руководителям подразделений?

Брюханов - Я считаю, что не надо было.

Защитник Брюханова - По радиационной обстановке. Вы имели полную объективную картину по сведениям, даваемым Вам специалистами?

Брюханов - Да. Я считаю, что мне все давали. По телефону и по схемам, характерные точки. Были и рукописные бумаги, записки с рисунками, мощностями доз.

Защитник Брюханова - Когда подключились военные и гражданская оборона? Какую информацию от них Вы имели?

Брюханов - Точно не помню, где-то в середине дня они появились, но информации от них я не имел.

Защитник Брюханова - Достаточно ли сведений Вы имели, чтобы ввести в действие план мероприятий?

Брюханов - Да. Я считаю, что полученные сведения мне это позволяли.

Защитник Брюханова - Сведения, направленные в обком, были объективны?

Брюханов - На то время были известны и более высокие уровни, но я записку невнимательно прочел и не уточнил.

Защитник Фомина - Принимал ли Фомин участие в подготовке этой справки?

Брюханов - Нет.

Защитник Фомина - Почему Вы указали его в исполнителях?

Брюханов - Я уже говорил, как это произошло.

Защитник Фомина - Начальник первого отдела Ракитин сказал, что Вы ему однозначно приказали - ставь фамилию Фомина.

Брюханов молчит.

Защитник Фомина - Когда Вы встретились с Фоминым?

Брюханов - Точно не скажу, утром.

Защитник Фомина - Вы обсуждали с ним уровни радиации? Сведения поступали только к Вам?

Брюханов - Не обсуждал. Информация поступала только ко мне.

Защитник Фомина - У Вас было достаточно сведений, чтобы принять вовремя решение об эвакуации?

Брюханов - По сведениям академика Блохина, опубликованным в газете «Радянська Україна», я понял, что эвакуация была проведена вовремя.

Защитник Дятлова - Когда Вы увидели Дятлова?

Брюханов - Я его увидел в бункере, около 6 часов утра. Спросил - в чем дело? Он развел руками, сказал - не знаю чем это объяснить и передал ленты от четырех блочных самописцев. Тогда я ему сказал - иди в больницу.

Защитник Дятлова - Как Дятлов выглядел?

Брюханов - Был бледен. Его тошнило.

Защитник Коваленко - Программа была рабочей или экспериментальной?

Брюханов - Скорее рабочей.

Коваленко - Была ли ЧАЭС и реакторная установка взрывоопасными? Каким документом это было регламентировано?

Брюханов - Ответ на этот вопрос изложен в материалах следствия.

Защитник Рогожкина - От кого Вы должны были узнать об аварии?

Брюханов - От телефонистки и НСС.

Председатель - Рогожкин, есть вопросы к Брюханову?

Рогожкин - Нет.

Защитник Лаушкина - Был ли на оперативке 25 апреля инспектор ГАЭН?

Брюханов - Нет.

Защитник Лаушкина - Были предписания от Лаушкина?

Брюханов - Я имел дело с Фроловским и Елагиной.

Защитник Лаушкина - От ГАЭН были предписания?

Брюханов - Да, очень много.

Защитник Лаушкина - Принимал ли участие Лаушкин в расследовании аварий?

Брюханов - В актах он был, но точно не помню.

Председатель - Лаушкин, есть вопросы к Брюханову?

Лаушкин - Вопросов к Брюханову не имею.

Председатель - Брюханов, мы Вас спрашивали после предъявления обвинения, считаете ли Вы себя виновным. Вы ответили - да, виновен. А сейчас Вы говорите, что не виноваты.

Брюханов - Я виновен в халатности, как руководитель. Но по этим статьям - их я не понимаю.

Председатель - Сегодня Вы говорите, что все было хорошо, что Вы все делали, т.е. Вы не виноваты и себя таковым не признаете. С тренажером было трудно, о программе Вы не знали, акт готовности блока подписали не зная о невыполнении программы. Где же Вы усматриваете свою вину, чтобы мы знали Вашу позицию?

Брюханов - В недоработках и упущениях.

Председатель - Где недоработки и упущения?

Брюханов - По всем вопросам, поднятым следствием.

Председатель - Эксперт задавал вопросы по программе. Когда испытания проводились, какие нарушения допустил персонал, по Вашему мнению?

Брюханов - Несогласования. Включение по 4-ре ГЦН на сторону. Неясно, куда сбрасывать лишний пар.

Прокурор - Программа утверждалась когда Вы были директором. Вы назвали ее недостатки. Как она могла пойти в работу?

Брюханов - Мне тяжело на этот вопрос ответить. Я считал ГИСа требовательным, грамотным инженером.

Председатель - Кто отвечает за общее руководство техникой безопасности на АЭС, и по всем другим вопросам безопасности?

Брюханов - Общее руководство на первом руководителе.

Председатель - Я понимаю, что общего руководства не должно было быть без общего контроля. Так?

Брюханов - Не отрицаю.

Прокурор - Вы знакомы с материалами дела. Какие вопросы к проведению программы у Вас есть?

Брюханов - Малая мощность, 200 мвт вместо 700-1000, малый ОЗР (1,9 ст. РР на момент аварии). Кроме того, мощность реактора опускалась до нуля (Топтунов). Зачем включали второй насос, непонятно. Потом, раз отложили испытания, то надо было САОР включить.

Председатель - Это все 25 апреля. А к 26.04 какие замечания?

Брюханов - Нужно было проходить йодную яму после потери мощности до нуля. И не отключать защиты АЗ-5.

Председатель - Чем объяснить эти нарушения Вашего персонала? Ведь это Вы выдвигали Фомина, Дятлова?

Брюханов молчит.

Председатель - Они награждались за внедрение новой техники, премировались как-нибудь?

Брюханов - Я сейчас не помню.

Прокурор - Вы говорили, что все с подготовкой кадров у Вас было благополучно, и тут же сами дали негативную оценку действиям Ваших подчиненных. Как это понимать?

Брюханов - Видимо, это мои недоработки.

Прокурор - В актах неоднократно говорилось о недостаточной подготовке Ваших подчиненных. Это правильно?

Брюханов - Наверное, правильно.

Прокурор - Эксперты говорят, что мероприятия по устранению замечаний ГАЗН были формальными. Реальная обстановка не менялась, нарушения технологии, грубые, продолжались. Почему не принимались действенные меры?

Брюханов - Мы стремились добиться искоренения замечаний, но, видимо, не всегда вовремя могли это сделать.

Прокурор - У Вас должен был быть учебно-методический совет по подготовке персонала?

Брюханов - Не знаю.

Прокурор - Вы многое не знаете из тех вопросов, что мы Вам задавали. Скажите, Вы уверенно чувствовали себя как директор?

Брюханов - Уверенно.

Председатель - Видимо эта уверенность Вас и подвела.

Председатель - Тренажеры Вы должны были иметь?

Брюханов - В проекте АЭС их не было.

Председатель - Когда Вы узнали, что радиация больше 200 р/ч?

Примерно в три часа утра, сказано в обвинении. Вы оспариваете это?

Брюханов - Нет, не оспариваю.

Председатель - Записка в партийные органы Вами во сколько была подписана?

Брюханов - Примерно в одиннадцать часов утра.

Председатель - Почему Вы не написали истинную мощность дозы?

Брюханов - Я просто не подумал, когда подписывал.

Прокурор - Верили ли Вы Воробьеву, Соловью, их данным?

Брюханов - Верил.

Прокурор - А почему Вы запретили им выдавать эти данные?

Брюханов - Много звонило всяких любителей в высокие инстанции. Я не хотел, чтобы эта информация куда-то ушла к некомпетентным людям.

Прокурор - Они показали на следствии, что Вы не хотели их слушать.

Как это объяснить?

Брюханов - Я говорил, чтобы они держали связь со штабом ГО, а другим организациям не звонили.

Народный заседатель - Как контролировались Вами ваши приказы?

Брюханов - Системой АСКИМ (автоматическая система контроля исполнения мероприятий). В конце месяца руководители подразделений отчитывались.

Народный заседатель - Кто, по-вашему, виновник аварии?

Брюханов - Это решит суд.

Прокурор - Вы себя считаете главным виновником?

Брюханов - Я считаю, что это смена, Рогожкин, Дятлов и Фомин.

Народный заседатель - А Вы, как главный руководитель?

Брюханов - Я тоже.

Народный заседатель - Была система радиационных датчиков на ЧАЭС?

Брюханов - Да, система «ГОРБАЧ».

Народный заседатель - На каком-либо приборе велась регистрация МЭД больше 200 р/ч?

Брюханов - Только на АЭС. А в городе и на площадке работала лаборатория внешней дозиметрии..

Народный заседатель - Как, по-вашему, такие приборы должны были быть во внешней среде?

Брюханов - Наверное, нет. Слишком большие затраты.

Народный заседатель - Вы знали об уровнях радиации. На вашей совести жизни многих людей. Вызвали Вы хотя бы автобусы, чтобы увезти людей с АЭС?

Брюханов - Я не мог заниматься вопросами эвакуации в отрыве от эвакуации города.

Прокурор - Все ждали сигнала от Вас, а Вы ждали его от других.

Брюханов - У меня не было средств этого сделать.

Защитник - Если бы программа выполнялась без нарушений, авария произошла бы?

Брюханов - Нет, не произошла бы.

(перерыв 16:30 - 16:45)

Председатель - Подсудимый Фомин, что Вы хотите сказать по поводу предъявленного Вам обвинения?

Фомин - Разрешите воспользоваться записями. (Долго говорил про душевную боль, переживания, сочувствие погибшим - Н.К.). Я убежден, что не программа явилась причиной аварии. В 1982 году и в 1985-м взрывов не было.

Свидетель М. Уманец показал, что проведение программы с соблюдением требований регламента обеспечило бы безопасность реактора. Причина аварии - в отступлениях от программы, в уровне мощности, в малом оперативном запасе реактивности, в отключении защит. Из-за слабой подготовки СИУРа мощность реактора была снижена до нуля.

В части подготовки персонала мы действовали согласно «Руководящих указаний...», ПТЭ, ПБЯ, и т.д. Нужны были тренажеры, но их нет до сих пор. По заключению ведущих физиков - атомщиков, РБМК является небезопасным реактором. Ведущий физик из ИАЭ Волков высказал соображения об изменении состава активной зоны. С ним согласилась комиссия из одиннадцати человек. Тем не менее, без нарушений это не привело бы к аварии.

Большая нагрузка по ремонтам и эксплуатации заставила меня, по вопросам ядерной безопасности, полагаться на ЗГИС по науке Лютова, который знал 25.04.86 о готовящейся программе, но вместе со специалистами отдела ядерной безопасности проявил бездействие.

Работая по двенадцать и более часов в сутки, прихватывая выходные дни, я подготовил записку об изменении структуры управления ЧАЭС, о выделении третьей очереди станции в самостоятельную АЭС. Много времени отнимали вопросы аварийности. Аварий было меньше, чем на других АЭС, а станция работала устойчивее, чем другие. Занимаясь всеми этими вопросами, я, видимо, недостаточно уделял внимание контролю деятельности своих заместителей. Следует отметить и длительную мою болезнь, сломанный позвоночник, за четыре месяца до аварии.

В оценке радиационной обстановки я участия не принимал.

Персонал, который приехал на смену утром 26 апреля, был нужен для расхолаживания 3 блока.

По сведениям Красножсена, МЭД в машзале не превышала 1000 мкр/час. Поэтому персонал мы держали там для проведения аварийных операций.

Об оповещении думал, что начальник штаба ГО и директор это уже сделали. Конечно, его нужно было продублировать.

Это все.

Председатель - Почему Вы утвердили программу, которую сами считаете ошибочной?

Фомин - В 1982, 84 и в 85 годах при выполнении программы сигнал АЗ-5 на реактор шел от закрытия СРК на турбине. А в 1986 году были внесены изменения в этой части. Сейчас мне ясно, что программу следовало согласовывать со специалистами. Незачем было оставлять аппарат на мощности, если все ТГ стоят.

Монтаж кнопки МПА на аварию никак не подействовал, так как мы использовали лишь часть логики системы безопасности.

Что касается включения 4-х ГЦН на каждой стороне реактора, то это не нарушение. Такие условия создаются, например, при переходе по ГЦН.

Что касается отвода пара, то предполагался его отвод через БРУ-К.

Отключение САОР является нарушением, но к аварии это нарушение не привело. Я считаю нарушения пунктов программы главной причиной аварии. Прежде всего - снижение мощности реактора до 200 мвт.

Прокурор - Почему не был создан учебно-методический совет, председателем которого должны были быть Вы?

Фомин - Предписание об этом было получено в 1983 г. Я считал, что оно было выполнено. За этим смотрел Назарковский.

Прокурор - Почему допуск к дублированию и к самостоятельной работе НСБ, НСС, НС проводился не руководством АЭС?

Фомин - По ПТЭ это должны делать директор, ГИС и их заместители.

Прокурор - Почему Вами не выполнялся график обхода рабочих мест и просмотр оперативной документации?

Фомин - Обход проводился регулярно, но записей я не делал.

Прокурор - Последняя запись сделана 18.03.85, это был Ваш последний обход?

Фомин - Я вышел на работу в конце февраля 1986 г., режим работы был кабинетный, ходить было больно, врачи не рекомендовали выходить на работу, но я вышел в интересах дела.

Прокурор - Почему в должностных инструкциях отсутствуют необходимые требования о функциях руководителя. Начальник РЦ-2 писал свою инструкцию сам.

Фомин - Должностные инструкции утверждает директор.

Прокурор - Почему Вами не расследовались все случаи аварий и отказов?

Фомин - Я держал все аварии и отказы на контроле. Но оказалось, что Назарковский недостаточно добросовестно вел делопроизводство. Я считал, что он работает добросовестно.

Помощник прокурора - Кто был инициатором испытаний?

Фомин - Инициатором испытаний был электроцех, хотя ему этот режим выбега практически не нужен. Но он зафиксирован в проекте, значит, надо было внедрять. Нам проверяющие делали замечания, что его нет. Электроцеху нужно было только проверить и настроить эти участки схем.

Прокурор - Брюханов знал, что будет выполняться программа?

Фомин - Он говорит, что не знал.

Прокурор - А Вы говорили ему об этом?

Фомин - Нет, не говорил.

Прокурор - Как, по-вашему, что могло бы предотвратить аварию?

Фомин - Если бы выведения АЗ-5 от закрытия СРК не было, блок остался бы цел.

Прокурор - Хорошо. А почему это в программе не сказано? Почему не сказано в разделе мер безопасности, что этого нельзя делать? Где в программе Лютов и физики? Почему здесь только электрики?

Фомин молчит.

Прокурор - Зачем отключили САОР?

Фомин - Это нарушение регламента и основных положений по безопасности.

Прокурор - Почему не было физиков, с кем Вы согласовали уровень мощности, на котором нужно проводить испытания?

Фомин - С Лютовым и с Гобовым мы обстоятельно обсудили уровень мощности.

Прокурор - Кто, по вашему, главный виновник аварии?

Фомин - Дятлов, Акимов, которые допустили отклонения от программы.

Прокурор - Когда Вы узнали о больших МЭД?

Фомин - По пути на 4-й блок. Около пяти утра я встретил Красножсена. Спросил его об обстановке, он ответил - «Уточняю». Я сказал ему, чтобы он доложил мне обстановку на 4-й БЩУ. Позднее Глебов и другие сделали картограмму радиационной обстановки на промплощадке.

Прокурор - Вы были все время рядом с Брюхановым. Неужели Вы не обсуждали параметры обстановки? Вы встречались с Дятловым?

Фомин - Нет.

Прокурор - Вы знали, что утром было госпитализировано больше 100 человек?

Фомин молчит.

Прокурор - Вы были на совещании в горкоме?

Фомин - На совещании, которое вел Волошко, я не был. Я был на совещании министра.

Помощник прокурора - Блок №4 был принят в эксплуатацию 31.12.83 без испытания системы выбега. Вы знали это?

Фомин - Да.

Помощник прокурора - Брюханов об этом знал? Вы ему об этом доложили?

Фомин - Нет. Таких вопросов много на подобных предприятиях.

Помощник прокурора - Вы сами приняли решение провести испытание, или Вам указали сверху?

Фомин - Сам.

Помощник прокурора - А в 1982, 84, 85 годах кто утвердил выполнение программы и по чьему указанию?

Фомин - Утвердил я сам, без указания.

Помощник прокурора - Кто руководил работами по программе?

Фомин - Я.

Помощник прокурора - Директор знал о том, что идут испытания выбега?

Фомин - Нет.

Помощник прокурора - Вы ему говорили?

Фомин - Нет.

Помощник прокурора - Что подключается к системе выбега?

Фомин - Электрические насосы питательной воды.

Помощник прокурора - А Вы что подключили?

Фомин - Насосы питательной воды. Но при этом идет питание на все, что подключено к этой секции, в том числе и на ГЦН.

Помощник прокурора - Должно ли так быть в проекте?

Фомин - Да.

Помощник прокурора - Когда была авария на ТГ-7 в 1985 году, это были испытания на выбег?

Фомин - Нет.

Помощник прокурора - Когда должны были остановить блок 4, и кто переменял дату?

Фомин - 23.04.86, но потом мы решили расхолодить реактор в выходные дни.

Помощник прокурора - Был ли приказ на остановку блока и кто его дал?

Фомин - Был приказ директора об останове блока на ППР.

Помощник прокурора - Вы утвердили программу 21-го апреля, а 23-го программа должна была выполняться. Хватало ли этого времени на ее изучение?

Фомин - Черновик программы ранее был согласован во всех участвующих подразделениях.

Помощник прокурора - Знал ли директор о перенесении программы?

Фомин - Знал.

Помощник прокурора - Кто послал телеграмму в Харьков на вызов специалистов и зачем? Кто решал вопросы об оплате испытаний? (больше 6000 руб.)

Фомин - Телеграмму посылал я, нужно было провести виброиспытания ТГ- 8.

Помощник прокурора - Директор знал об оплате?

Фомин молчит.

Помощник прокурора - Видели ли Вы программу виброиспытаний?

Фомин - Видел на следствии.

Помощник прокурора - Должны были Вы ознакомиться с ней до начала работ?

Фомин - Она традиционна.

Помощник прокурора - Вам было достоверно известно, что виброиспытания проводили одновременно с выбегом?

Фомин - Я не предполагал.

Помощник прокурора - Совместимы ли два этих испытания?

Фомин - Несовместимы. Они требуют разных режимов работы ТГ.

Помощник прокурора - А вам известно, что это одна из причин аварии?

Фомин - Из материалов следствия это сделать невозможно.

Помощник прокурора - Брюханову было известно, что будут виброиспытания?

Фомин - Не знаю.

Помощник прокурора - Скажите прямо, Брюханов знал о выбеге?

Фомин - Нет.

Помощник прокурора - Это ваша вина, что Вы не сказали ему?

Фомин - (долго молчит) - моя.

Эксперт - Испытания 1982 г. отличались от испытаний 1986 г. Там не было кнопки МПА и 4-х ГЦН на сторону.

Фомин - Это был первый эксперимент, мы были осторожны.

Эксперт - Почему Вы опасались заброса в реактор холодной воды из САОР?

Фомин - Не следовало этого делать, но мы приняли решение кратковременно вывести САОР. Я не могу ответить, как это получилось.

(Дятлов улыбается).

Эксперт - Почему программу разрабатывал бригадный инженер Донтехэнерго Метленко?

(Дятлов улыбается)

Фомин - Конечно лучше, если бы программу делал технолог.

Эксперт - Вы говорили, что программа повторяла программу 1984 года. Так?

Фомин - Именно потому мы не стали согласовать ее со всеми, так как она уже показала свою безопасность.

Эксперт - Все эксперименты кончались неудачно, тем не менее, Вы подписали техническое решение (от 31 октября 1985г) о введении в работу блока выбега.

Фомин - Осталось проверить только время, в течение которого за счет выбега могут работать питательные электронасосы.

Эксперт - Почему же вывели технологические защиты?

Фомин - Трудно сказать, тут можно предположить несколько вариантов.

Эксперт - По вашему мнению, почему мощность реактора была снижена до 200 мвт, вместо 700 мвт?

Фомин - Думаю, что персонал интуитивно предполагал, что чем меньше уровень мощности, тем безопаснее.

Эксперт - Но при обсуждении уровня мощности Дятлов требовал 200 мвт, а специалист - физик Крят настойчиво требовал 700 мвт. Вы знали об этом?

Фомин - Да.

Эксперт - Вы знали о том, что запас реактивности утром 25 апреля был меньше 15 стержней?

Фомин - Крят знал, что запас реактивности был меньше 15 стержней, а НСС на утренней оперативке 25 апреля этого мне не сказал.

Эксперт - Почему физики оказались отлученными от программы?

Фомин - Здесь был не переход по насосам, где требуется представитель ОЯБа, а включение дополнительного насоса. Кроме того, ЗГИС по эксплуатации сам грамотный физик. И потом, ОЯБ был на оперативном совещании 25 апреля в 11.00 и знал об испытаниях. Они знали что будут испытания, знали, что запас реактивности меньше 15 стержней, тем не менее не выставили специалиста в помощь СИУРу, для консультаций.

Эксперт - Вы не считаете, что особенности реактора проявились после аварии? До этого Вы их не знали?

Фомин - Я считаю, что мероприятия по безопасности, которые введены теперь, говорят об имевших место недоработках реактора. Кроме того, думали что паровой эффект будет минус, а он везде был плюс.

Эксперт - На ЧАЭС были положительные выбеги реактивности при массовом сбросе стержней СУЗ?

Фомин - Нет. Были данные по Смоленской и Курской АЭС.

Эксперт - А вы читали книгу Емельянова и Доллежалю о РБМК?

Фомин - Читал.

Эксперт - Мощность реактора до аварии часто бывала больше 3400 мвт, это есть в предписаниях ГАЭН. Чем Вы это объясните?

Фомин - Были несоответствия между «Призмой», СФКР и тепловым балансом. Симонов сделал нам замечания.

Эксперт Мартыновченко - В акте Симонова основное место занимали случаи нарушений технологического регламента. Вы отнеслись к этому формально. Почему?

Фомин - Я не помню на ЧАЭС случаев систематического нарушения технологического регламента.

Мартыновченко - В одном из актов по факту останова блока сказано, что реактор остановлен по предписанию ГАЭН. Как Вы считаете, это серьезная причина?

Фомин - Да.

Эксперт - Когда Вы узнали, что активная зона разрушена?

Фомин - Во второй половине дня 26 апреля, когда я объезжал территорию АЭС и увидел графит.

Эксперт - Начальник РЦ-2 доложил Вам в 10 утра, что воду подавать не надо, реактор разрушен.

Фомин - Он этого не говорил. Ситников говорил, что есть отдельные разрушения.

Эксперт - Вы, по ГО, являетесь командиром специальных формирований. Утром 26 апреля на ЧАЭС было 600 человек из этих формирований. Чем была обусловлена необходимость их вызова?

Фомин - Я не воспринимаю эту цифру. Начальники цехов сами вызывали нужных им людей.

Эксперт - Кто разрешил произвести пересменку?

Фомин - По запросу НСС разрешил я.

Председатель – у защиты, у потерпевших есть вопросы?

Лютков М.А. - (ЗГИС по науке, высочил на трибуну) - Я не знал, я не знал о программе! Тут говорят, что знал, а я не знал!

Председатель - У вас есть вопросы к Фомину?

Лютков - Нет.

Председатель - Тогда сядьте, это не вопрос. Вас мы допросим позднее.

Защитник Фомина - Лютков знал, что будут испытания?

Фомин - Знал.

Защитник Фомина - Он знал, что блок будет останавливаться?

Фомин - Знал.

Защитник Фомина - Вы говорите, что он самоустранился. В чем это выразилось?

Фомин - Он должен был обеспечить дежурство своих специалистов.

Защитник Фомина - По Дятлову, по его квалификации есть сомнения?

Фомин - Нет, он опытный специалист, инженер-физик.

Защитник Фомина - Кто исполнял обязанности ГИСа во время Вашей болезни, 4 месяца?

Фомин - Лютов.

Защитник Фомина - Программа разрабатывалась при его присутствии, он знал о ней?

Фомин - Знал.

Председатель - Когда появился черновик программы?

Фомин - В марте.

Председатель - А сама программа?

Фомин - В апреле.

Защитник Фомина - Почему Вы вышли на работу раньше выздоровления?

Фомин - Директор уезжал на 27 съезд КПСС и секретарь парткома, Парашин, попросил меня выйти на работу. Я отказывался. Он сказал, что не нужно будет вести оперативные вопросы, и я уступил.

Эксперт - Имея заочное образование, не по физике, на что вы надеялись, выполняя обязанности ГИСа?

Фомин - На должность ГИСа я не просился. А когда предложили, то не отказался. Кроме того, я рекомендовал директору подбирать мне заместителей из физиков. Ситников, Дятлов, Лютов - физики.

Защитник Дятлова - Считаете ли Вы нормальным, что в течении двух суток работами на блоке 4 руководил один Дятлов?

Фомин - У него были перерывы. Мы созванивались с Дятловым. Он отдыхал 25 апреля с 16 до 23 часов.

Защитник Коваленко - Почему Коваленко писал на себя должностную инструкцию сам? Противоречит ли это «Руководящим указаниям по работе с персоналом»?

Фомин - Я не могу сказать, я не читал (дословно - К.Н.).

Защитник Коваленко - Обязан ли был Коваленко присутствовать на программе выбега?

Фомин - Да.

Защитник Коваленко - Почему его фамилии не было в программе?

Фомин - Оперативную работу, как начальнику цеха, ему поручить нельзя. А контролировать работу своих специалистов, по программе, он мог.

Защитник Коваленко - Вы проводили совещание по программе?

Фомин - Не проводил, это делал Дятлов.

Защитник Коваленко - Чем предписывается обязательное присутствие Коваленко на испытаниях?

Фомин - Ничем.

Защитник Рогожкина - Если бы Вы узнали утром 25 апреля от НСС о запасе реактивности меньше 15-ти стержней, что бы Вы сделали?

Фомин - Остановил бы реактор.

Защитник Рогожкина - Где рабочее место НСС?

Фомин - На ЦЦУ, БЦУ. Где ему быть, он определяет сам.

Защитник Рогожкина - От кого Вы узнали об аварии?

Фомин - Около 4-х часов утра от НСС Рогожкина.

Защитник Лаушкина - Лаушкин знал о программе?

Фомин - Не знаю.

Защитник Лаушкина - А о выбеге?

Фомин - Не знаю. Об останове блока знал.

Защитник Лаушкина - Направлял ли Лаушкин Вам свои предписания?

Фомин - Нет.

Защитник Лаушкина - А руководству АЭС?

Фомин - Не знаю. Елагина и Фроловский давали. Шевченко тоже.

Защитник Лаушкина - Вы сказали, что на оперативном совещании был Люттов. В чем выражалась его бездеятельность?

Фомин - Он не организовал дежурство физиков 26 апреля и не доложил о снижении запаса реактивности.

Председатель - Скажите, какое образование у старшего инженера инспектора по ПТЭ А. Назарковского?

Фомин - Среднетехническое.

Председатель - А может ли человек с такой подготовкой качественно расследовать аварии на АЭС?

Фомин - Я постоянно помнил об этой проблеме и искал замену Назарковскому. К сожалению, не успел это сделать вовремя.

9. 07. 87

Заседание № 3, с 9 до 12.30

Председатель - Подсудимый **Фомин**, мы вчера подробно говорили об отступлениях от правил безопасности как в программе, так и в ее выполнении. Чем Вы объясните эти отступления, как главный инженер?

Фомин - Программа была составлена так, чтобы испытания были представительными.

Председатель - Вопрос не в этом. Как Ваш заместитель Дятлов мог допускать такие отступления, которые привели к аварии?

Фомин - Дятлов специалист опытный, стаж работы на ЧАЭС 9 лет, дело свое знает хорошо. Акимов я знал как грамотного, внимательного специалиста. Я наблюдал за его работой, будучи еще ЗГИСом. СИУР Топтунов был не очень опытен, не имел навыков работы в переходных режимах.

Председатель - Вопрос не в этом. Как Вы объясните отступления от правил безопасности, допущенные вашим персоналом?

Фомин - Не имея показаний Акимова, я думаю, что основные моменты своим авторитетом создал ЗГИС Дятлов.

Председатель - Вы читали показания Акимова. Кто определил основные отступления?

Фомин - Основные отступления были сделаны по команде Дятлова.

Председатель - Как Вы думаете, почему Дятлов на это пошел?

Фомин - Дятлов и Акимов, наверное, больше уделяли внимания распределению поля энерговыделения по радиусу и высоте. И упустили из внимания запас реактивности в переходном режиме. Этим я могу объяснить поведение людей, принимавших участие в опыте.

Прокурор - Кто назначил людей, участвующих в программе?

Фомин - Тот, кто утвердил программу.

Помощник прокурора - Кто утвердил Дятлова в качестве руководителя эксперимента?

Фомин - Ответственным руководителем Дятлова утвердил я.

Прокурор - Вы сказали, что Топтунов, погибший, был неопытным, молодым специалистом. Как Вы могли его назначить на такие сложные испытания?

Фомин - Кто будет участвовать в испытаниях, предугадать было трудно. Только неисправности на Южно - Украинской АЭС предопределили перенос испытаний во вторую смену.

Прокурор - Каков был средний уровень профессионального мастерства персонала станции? ГАЭН неоднократно указывал на недостаточную подготовку персонала, отсутствие тренажеров. Вы регулярно получали эти акты, но подходили к ним формально.

Фомин - Случаи нарушения технологической дисциплины, которые становились мне известными, мною разбирались и пресекались. Но люди есть люди, появлялись новые нарушения.

Прокурор - Свидетели на предварительном следствии говорили, что учеба на ЧАЭС велась формально. Эффекта от нее было мало.

Фомин - У нас регулярно проводились конкурсы профессионального мастерства, где показывались высокие результаты работы.

Прокурор - На конкурсах можно показать что угодно, можно найти несколько умелых людей. Меня интересует основная масса работников. Почему на ЧАЭС не было методического совета?

Фомин - Это мое упущение.

Прокурор - А еще чья это вина?

Фомин - Директора.

Прокурор - Что касается Топтунова. Вы говорили, что у него преобладало незнание. А у других участвующих в опыте, что преобладало - незнание, или пренебрежительное отношение?

Фомин - Скорее, пренебрежительное отношение от избытка знаний. (Фомин держится увереннее и бодрее, чем вчера. Появились прежние нотки в голосе - Н.К.).

Фомин - У меня было убеждение в том, что коллектив ЧАЭС дисциплинированный, грамотный и квалифицированный. Это было видно из сравнения работы с другими АЭС. У меня была уверенность в стабильности коллектива.

Председатель - Не будем сравнивать с другими станциями. У вас было 39 нарушений по вине персонала. Это что, мало?

Фомин - Это за пятилетку и по всем блокам. На 4-ом блоке, я считаю, было мало.

Прокурор - Вы понимаете этот вопрос, к сожалению, неправильно даже сейчас, после всего случившегося.

Прокурор - Когда вы прибыли на ЧАЭС 26 апреля?

Фомин - Тяжело сказать, точно не помню. Где-то в пятом часу утра.

Прокурор - В вашем присутствии Воробьев не докладывал о радиационной обстановке?

Фомин - В моем присутствии докладов Воробьева не было.

Прокурор - Где Вы находились 26 апреля?

Фомин - На БЩУ-4, ЦЩУ, в бункере, в своем кабинете, выезжал в Припять.

Прокурор - Вы были вместе с Брюхановым? Вы были один, или вместе с другими специалистами?

Фомин - Я не был один, я был с людьми.

Прокурор - Тогда как же Вы, находясь с людьми, которые постоянно говорили о дозах радиации, совсем не знали о радиационной обстановке? Ваши ответы звучат очень неубедительно.

Фомин - Я действительно ничего не знал о больших дозах.

Травмированного пожаром персонала в реакторном отделении уже не было. Кроме того, было множество вопросов, которыми мне приходилось заниматься. В том числе и по заданию московской комиссии.

Прокурор - В 4 часа утра никого из комиссии еще не было. Ваши люди вели доклады, давали информацию. Ваших людей с ожогами увозили в МСЧ. Вас что, это не интересовало?

Фомин - Интересовало. Но я появился в бункере перед пересменкой.

Утром мне многое было неясно. И не только мне, но и представителям Главного конструктора, Главного проектировщика. Пока я не увидел во второй половине дня элементы графита на территории.

Прокурор - Верховному суду не верится, что постоянно находясь на станции, Вы ничего не знали о масштабах аварии и ее тяжести. Вы во сколько уехали со станции?

Фомин - Практически я жил на ЧАЭС до 1 мая, отдыхал в вентиляционной камере, в бункере ГО.

Прокурор - Тем более не понятно. Как Вы, будучи среди людей знающих обстановку сами оставались в неведении?

Народный заседатель - Фомин, почему у руководства станции и у персонала появилась беспечность, приведшая к аварии?

Фомин - На регулярных встречах с персоналом отмечались как хорошая работа станции, так и нарушения. Обращалось внимание на негативные стороны работы коллектива.

Председатель - Вопросов Фомину больше нет? Садитесь.

Председатель - Подсудимый Дятлов, что Вы желаете сказать суду?

Дятлов А.С. - На ЧАЭС я пришел заместителем начальника РЦ и работал на этой должности до 1979 г. Потом был назначен начальником РЦ-2, а в 1983 году - ЗГИСом по эксплуатации 2-й очереди ЧАЭС. Моя работа, в основном, была связана с чем - комплектация персонала, его подготовка, подготовка документации, организация контроля монтажа и т.д. Мне ставится в вину недостаточный контроль за действиями персонала при эксплуатации энергоблока. Сейчас я поясню, как проходил мой рабочий день:

В 8 часов утра - селекторная оперативка с директором. Потом я шел на блок. Ежедневно, с 9 до 13 часов я вел контроль рабочих мест, обходил оборудование, делал осмотр. В своей работе я опирался на заместителей начальников цехов по эксплуатации, с которыми ежедневно проводил оперативки, где мы обсуждали эксплуатационные вопросы. В обязательном порядке, ежедневно посещал блочные щиты. Основное оборудование осматривал не реже одного раза в неделю. Не реже одного раза в месяц осматривал помещения от подвала до кровли. После обеда, а обедал я в конце обеденного перерыва, на блоки я уже мог не идти. После обеда я занимался документами, экзаменами, персоналом. Рабочий день кончался в 19 часов. Субботы проводил так же. Как видите, стиль работы совсем не кабинетный. Добавлю к этому и ночные посещения ЧАЭС.

По характеру я не мог не сказать об имеющихся нарушениях. Я сразу это доводил до персонала и требовал устранения нарушений. Сказать, что были нарушения технологического режима, которые накапливались и не устранялись - так сказать нельзя. На 3-м и 4-м блоках по вине персонала были АЗ - 1, 2, 5. Эти ошибки видны сразу, они, к сожалению, были. Но скрытых, невыясненных нарушений не было. Конечно, по сравнению с 1-й очередью у нас персонал был менее стабильный. До 30% персонала у нас менялось, уходили люди на 3-ю очередь.

Сказано, что я сам нарушал ТБ, технологический регламент, правила и нормы. Поскольку я сам технологических операций не производил, значит, это могло быть только через мои распоряжения. Я подумал об этом,

время было и скажу вам, такого греха за мной нет. Полагаю, что это будет установлено.

На останов блока №4 я утвердил график с включением туда программы «Выбег». Почему я шел на это? Это проектное решение, которое нужно доводить до логического конца. Кроме того, было предписание инспекции, и программа была утверждена ГИСом. Т.е. оснований для не включения программы в график у меня не было.

На всех испытаниях останавливаться, наверное, не стоит. Они прошли успешно. Было два момента - не был готов ТЦ к проведению испытаний по вибрации на ТГ- 8. Кронштейны, на которых устанавливаются датчики, не были приварены к ТГ- 8. Отвечали за это начальник ТЦ Хоронжук и ЗГИС по ремонту Алексеев. Когда же ТГ- 8 был готов к испытаниям, диспетчер запретил нам выполнение программы с переменной нагрузки на ТГ, как это требовалось по программе.

Подготовлены были все люди, задействованные по этой программе, все приборы, вовремя и в срок. Из-за этого никакой задержки не было. Недостаток остановки в том, что не было некоторых представителей цехов. Независимо от программы, они должны были быть на останове.

С программой ознакомился только тот персонал, который должен был ее выполнять. Это смены Казачкова, Трегуба, Акимова. Трегуб хорошо знал программу. Акимов своевременно ознакомился с программой. Все люди были проинструктированы по этой программе.

Вменяется в вину, что работы проводились в спешке, с совмещением работ и в ночное время. Могу сказать, что никакой спешки не было, также как и совмещений. Есть показания Кабанова (ХТЗ), что они мерили вибрацию в процессе выбега. Но повлиять на реактор эти измерения никоим образом не могли. Выводы по этим измерениям вибрации для центровки и балансировки сделать было, видимо, нельзя. Поэтому, когда Акимов мне доложил об окончании измерения вибрации, я приказал ему готовиться к программе выбега. Тут ко мне подошел ЗН ТЦ Давлетбаев и сказал, что представители ХТЗ просят провести замер вибрации на свободном выбеге. Я ему ответил - «Нет. Мы по программе выбега реактор глушим, но если пара хватит, вы турбину подхватите и меряйте». Так что говорить о спешке, о накладке нету оснований. Что касается ночного времени, то это было решение энергосистемы.

Мне ставят в вину, что я принял в эксплуатацию блок выбега без полномасштабных испытаний. Во первых, уже были проведены испытания на холостом ходу и успешно. После этого ГИС выпустил техрешение о вводе в эксплуатацию блока выбега с последующими окончательными испытаниями.

Следующий момент. Я подписал программу, якобы без глубокого предварительного анализа. Когда ко мне пришел Метленко в 1986 году,

мы с ним детально ее обсудили в электрической части. Потом я ему сказал связаться с ЧПНП, РЦ и ЦТАИ для внесения корректив и подписания. Я с ним обсуждал только электрическую часть, потому что остальное с ним обсуждать было бесполезно. Технологическую часть я обдумывал сам, считая, что знаний у меня достаточно. Последовательность выполнения программы была мною продумана заранее, и никаких вопросов тут быть не может.

По вибрации оборудования. При остановках ГЦН, а я видел сотни остановов, никаких вибраций не было. Есть вибрация 18 герц, что вдвое ниже, чем частота при выбеге (35 герц).

После согласования программы с цехами мы собрались у меня в кабинете и подробно еще раз обсудили ее. Потом Метленко, наверное, отнес ее к Фомину на утверждение, точно не знаю.

Председатель - Фомин, как Вы получили программу?

Фомин - Как обычно, через канцелярию, по почте.

Председатель - Перерыв на пятнадцать минут.

(перерыв с 12:30 до 12:45)

Председатель - **Продолжайте, Дятлов, пожалуйста.**

Дятлов - Включение четырех ГЦН на сторону не запрещено никакими документами. Более того, оно часто осуществляется, например, при переходе по ГЦН. В ином случае это было бы оговорено какими-нибудь ограничениями. Расход по КМПЦ никаким документом не ограничен, ограничены только расходы через ТК. Сигналов о нарушении уставок СРВ и ПРВ при включении ГЦН не было, значит не было и причин для запрета включения четвертого ГЦН. Когда параллельно работающие насосы питаются от источников с различной частотой, необходимо рассмотреть, не будет ли многократных хлопков обратных клапанов. КМПЦ реагирует только на давление, на напор, который падает у насосов запитанных от выбега. Кроме того, на ГЦН есть АЗ при расходе 5000 м³/ч. До 5000 м³/ч никаких закрытий обратных клапанов быть не может. Поэтому при расходе 5000 м³/ч аварийная защита отключает насос и он нормально, как всегда, останавливается.

При выполнении программы выбега мы до этого расхода не дошли. Все расходы были более 5000 м³/ч. Нет никаких оснований говорить о том, что это могло привести к гидравлической неустойчивости.

Теперь, почему мы нашли возможным отключить САОР.

1. В соответствии с проектом, САОР предназначена для охлаждения активной зоны при МПА, которая рассчитана проектировщиками с вероятностью 10^{-6} событий в год на реактор. Пусть мы отключили САОР на 12 часов, тогда вероятность МПА в этом периоде оставляет 10^{-9} событий в год на блок. Это крайне малая вероятность.
2. Кроме того, ПТЭ допускает (§29, 29А) работу реактора на мощности, по распоряжению ГИСа, без САОР. При подключении кнопки МПА трудно учесть все нюансы по обводной цепочке или ошибок персонала, мы боялись заброса холодной воды в горячий реактор. Обоснованно ли мы боялись этого события? Да. В новом перечне исходных событий для аварий внесено несанкционированное включение САОР. Эти причины я считал достаточными для отключения САОР.

Теперь по кнопке МПА. Сказано, что на нее не было документации. Кнопка была временная, указаны были клеммы, куда ее подключать. Кроме того, говорить о кнопке МПА, когда отключена сама система САОР - чисто излишне.

О программе. Говорилось, что меры безопасности были недостаточными. Это неверно. Во первых, сама программа - это меры безопасности. Что делать и как безопасно делать, определяет сама программа. Экспертами по программе сделано замечание, что не предусмотрено присутствие отдела ядерной безопасности при переходе по ГЦН. Это не так. Пункт 19.4.1 «Инструкции по управлению РБМК» экспертами дочитан не до конца. Там сказано, что этот порядок (с приглашением ОЯБа) действует до особого распоряжения. Такое распоряжение было дано. Это формально.

По ГЦН. Чем меньше мощность, тем меньше реактивность вносимая при включении ГЦН. Это видно по диаграмме СФКР. Говорят, что был нарушен п. 16.2 ПБЯ. Он говорит, что при переключениях в технологических целях нужно предусмотреть компенсацию реактивности автоматическим или ручным способом. При включении ГЦН изменений реактивности не было. Отключения ГЦН тоже не было. Они отключились уже на разрушенном реакторе.

Теперь по поводу пара. Здесь вопросов не было ни у кого. Ни до отключения ТГ, ни после. Никакого катастрофического роста давления до окончания испытаний не было.

Еще о программе. Любая программа предполагает отступление от того или иного документа. Другое дело, что нужно оценить возможность такого отступления и его необходимость. Иначе все можно было бы делать без программ. Согласование программы с другими

организациями (ГАЭН, НИКИЭТ и т.д.), так это дело ПТО, который должен следить за правильным оформлением программ. Для регистрации у нас есть канцелярия, а ПТО - отдел со специалистами. На ЧАЭС существовало распоряжение о том, кто, куда и с какими вопросами может выходить. Кроме того, ГИСу я сам говорил у него в кабинете, что программа не согласована с вышестоящими организациями. ГИС на это не отреагировал.

Теперь об останове реактора. Да, он был остановлен с опозданием. В связи с гибелью Акимов теперь мы не узнаем, почему он запоздал с остановом. Но на причины аварии это не повлияло (дословно - Н.К.). Было сказано, что нельзя было выводить АЗ-5 по останову двух ТГ. Но это было сделано в соответствии с технологическим регламентом и не влияло на развитие аварии. При мощности менее 100 мвт (электрических) эта защита должна отключаться. Поэтому нарушения регламента здесь нет.

Отключение САОР не повлияло ни на развитие аварии, ни на ее причины. Во первых - для такой аварии САОР не предназначена. Во вторых - она бы все равно не включилась, так как сигнала МПА не было. Вручную оператор ее, без сигнала, выключать не станет, нет оснований. В третьих - баллонная САОР была разрушена при взрыве в первые секунды, была обесточена вся арматура САОР. Когда я подошел к панелям безопасности на БЩУ, все три панели были темными. Причин не знаю.

Теперь о запасе реактивности. На работу с запасом реактивности меньше 26 стержней РР было разрешение ГИСа. С 24.00 запас реактивности выше 26 стержней РР не поднимался, а значит и не было причин для получения нового разрешения.

По йодной яме. Во время провала мощности меня на БЩУ не было. Я делал осмотр блока. В такие моменты (останов блока) обычно выявляются разные дефекты, поэтому я всегда делаю обходы. Но я помню, что у пульта СИУРа были Топтунов, Акимов, Проскуряков и Кудрявцев. Акимов сказал, что мощность снижалась до 30 мвт. Когда я пришел, было уже 50 -70 мвт, и я не стал запрещать подъем. У экспертов, по диаграмме, сказано, что в течение 3-4 минут мощность была нулевой (Мартыновченко). В то же время есть показания Топтунова, что мощности ниже 30 мвт не было. Я считаю, что никаких оснований у Мартыновченко для такого вывода не было. Нарушений регламента здесь не было.

Еще раз о выведении защиты АЗ-5 по отключению двух турбогенераторов. При снижении электрической мощности блока ниже 100 мвт (электрических) можно эту защиту выводить без разрешения. Акимов и вывел ее, не спрашивая меня. А я ему такого указания не давал.

Все защиты, которые были выведены, и должны были быть выведены. Например, защита по снижению уровня в БС до минус 600 мм. Ее просто не перевели, при снижении мощности, из АЗ-1 в АЗ-5, как это должно было быть. Но была в работе защита по минус 1200 мм, от других датчиков. Таким образом, ничего лишнего сменный персонал не отключил. Все защиты соответствовали регламенту.

Мне вменяется в вину, что я дал Акимову указание снизить мощность реактора с 760 мвт (как это было на 24ч 00м) до 200 мвт, в результате чего начались процессы отравления, и запас реактивности снизился ниже 15 стержней РР. Такого распоряжения Акимову я не давал. В показаниях Акимова такого нет. Это есть в показаниях Трегуба. Я считаю, что этот вопрос мы можем выяснить в процессе судебного разбирательства.

Провал мощности до 30 мвт я ни в коем случае не ставлю в вину Топтунову. У любого оператора при переходе на другой регулятор есть провалы. У одного больше, у другого меньше. Кроме того, регулятор, на который он перешел, был неисправен. После этого провала Акимов сам предложил подняться только до 200 мвт, хотя в программе было 700 мвт. Испытания кончались, зная запас реактивности на 24ч 00м, я принял решение подниматься только до 200 мвт.

Вменяется в вину, что при останове ТГ-8 я не принял мер по заглушению реактора. Я не видел, что реактор не заглушен. Я находился от пульта СИУРА примерно в 10 метрах.

Никакой самоуверенности при работе с реакторами у меня не было. Я не различал на реакторе важного и неважного. Для меня было все важным на реакторе. Именно так я всегда и делал. До ЧАЭС под моим руководством было собрано, испытано и введено в строй более 40 активных зон реакторов. На ЧАЭС я участвовал в пуске 1, 2, 3 и 4 блоков. Работать на реакторе я не боялся. Но никакой фамилльярности у меня с реакторами не было.

Как мы распределили действия по останову:

- Киришенбаум - останавливает ТГ;*
- Акимов - наблюдает за пуском дизель-генератора и дает команду Топтунову на останов реактора;*
- Газин и Трегуб стоят возле панелей управления ТГ;*
- Проскуряков и Кудрявцев стоят рядом с Топтуновым;*
- Я стою возле приборов ТГ.*

Отключили ТГ. Все было тихо, шло как обычно. Потом я услышал разговор, обернулся - Топтунов что-то говорил Акимову. Что говорил Топтунов, я не слышал. Акимов ему сказал - глуши реактор. Но, по моему, Топтунов ему сказал - АР вышел на НК. В этом ничего необычного и опасного нет. И Акимов ему сказал - глуши реактор. Я перевел в уме частоту 35 гц в обороты. После этого был первый удар. Вслед за ним был

второй, более сильный. Он был продолжительным, или это было два удара, слитых в один.

(перерыв с 14 до 15)

Дятлов (продолжает) - Как я сказал, через 1-2 секунды прошел удар большей силы, чем первый. Вначале я думал, что что-то произошло с деаэраторами. Я сразу подумал, что поскольку они находятся над БЩУ, сейчас может хлынуть горячая вода. Я сразу дал команду перейти на РЩУ. Но когда села пыль, отлетела плитка с фальшпотолка, я команду отменил. Стали смотреть приборы. Картина была плохая. Все 8 ГПК открыты. В БС уровня воды нет. Стержни СУЗ вошли в зону не глубже 4 метров. Дал команду Акимову включить еще два дизеля, насосы охлаждения реактора аварийной и неаварийной половины. Так как арматура была обесточена, я послал НСРЦ Перевозченко открыть хотя бы по одной задвижке на каждой стороне. Скоро он пришел и сказал, что задвижки на напоре насосов открыты, но подать воду в КМПЦ нельзя, так как разрушена баллонная САОР, где находятся задвижки КМПЦ.

Я подошел к пульту СИУРа. Мощность по СФКР была ноль, по камерам СУЗ - ноль. По реактиметру - небольшой плюс с колебаниями. Стержни СУЗ, в основном, были на уровне примерно 4 метра. Что произошло, я тогда еще не знал, но понял, что авария очень серьезная. Я пошел в ЦЗ, вышел в коридор. В коридоре дым, пыль. Я вернулся, сказал включить вентиляторы для удаления дыма, а сам вышел в машзал. В машзале обстановка была, говоря обыденным языком - кошмарная. Технически - на отметке +5,6 м от ПЭНов били струи горячей воды, видны были вспышки коротких замыканий у щита управления насосами. Я пошел дальше. Плитой кровли перебило маслопровод ТГ-7 и масло (примерно 100 тонн) вытекало в машзал. Там уже были работники ТЦ, там был Давлетбаев. Сразу приняли решение слить масло в цистерну аварийного слива.

Затем я пошел на БЩУ. В первые минуты я понял, что ТВС погибли, разрушены. Через небольшое время я понял, что и реактор разрушен, погиб безвозвратно. В ЦЗ невозможно было пройти из-за завалов. Пытались пройти, но хорошо, что не могли пройти, все погибли бы. Я думал, что схему "Е" подняло, порвав компенсаторы, а потом она села на место. Так я предполагал.

Когда я снова вышел в коридор, дыму было уже меньше, хотя времени прошло немного. В коридоре увидел обожженного водой Кургуза. Сказал сопровождавшим его людям идти к АБК-2, подойдет скорая помощь.

Вернувшись на пульт, я сразу сказал Акимову, и он это исполнил, вызвать пожарную охрану со всем усилением.

Вышел на улицу, обошел вокруг блока. Увидел разрушения, пожары на кровле, разрушенную САОР. Подошел к 3-му блоку, там уже стояли пожарные машины. Но они проехали к РЦУ блока 3. Я спросил - кто старший, мне показали Правика. Я показал ему коллектор сухотрубов на кровлю 4-го блока.

Через 3-й блок я прошел на БЩУ-3. Посмотрели с НСБ Багдасаровым, что мешает работе. По первичному осмотру мне сказали, что никаких причин для останова блока нет.

Я пошел на БЩУ-4, вызвал ЗНЭЦ Лелеченко. Сказал ему и Акимову обесточить механизмы, чтобы не было ложного включения, оставить в работе только безусловно необходимые. Щиту 6 киловольт ничего не угрожало.

Была дана команда по вытеснению водорода из ТГ.

Так как были пожары на кровле, я снова вышел на улицу и снова пошел вокруг блока. Пожары еще не были ликвидированы. Тогда я пошел на 3-й блок и приказал его остановить. НСБ Багдасаров сказал, что ничто не мешает работе, и позвонил НСС. Тот сказал, что нужно согласовать останов блока с Брюхановым. Но я сказал - глушить немедленно.

Председатель - Ваш рассказ выходит за пределы обвинения. Вы считаете, что это необходимо нам рассказывать?

Дятлов – Да, это связано с последней частью обвинения.

В какое-то время на БЩУ-4 пришел начальник смены ОТиТБ Самойленко. По центру БЩУ прибор со шкалой 1500 мкр/с зашкаливал, по сторонам - по 400. Я подумал, может быть лучше пойти на РЦУ. Замерили фон там. Окна были выбиты, поэтому там было больше 1500 мкр/с. Я сразу начал удалять лишних людей. Группу Метленко, Кабанова. Удалил Кириенбаума и Топтунова. Оставил Столярчука и Акимова. Перевозченко доложил, что нет Ходемчука и двух операторов ЦЗ, но те быстро нашлись, они Кургуза уводили. Начали мы искать Ходемчука. Его не было видно в помещении ГЦН. Один ГЦН был обрушен упавшим на него краном. Перевозченко по консоли добрался до приваленной двери помещения № 435 (операторов ГЦН). С нами был Ювченко и дозиметрист, но тот после замера ушел. Открыть дверь было невозможно. Перевозченко кричал, но ответа из-за двери не было.

По дозиметрии. Дозик Горбаченко выбыл сразу же. Он помогал относить Шашенка. Второй дозиметрист был на щите КРБ. Разделить третьего дозиметриста между всеми было невозможно. Мне было ясно, что сделать что-либо своими силами мы не сможем. Делали только то, что могло предотвратить новые пожары, и пытались отыскать людей.

Председатель - Нас интересуют данные по вашему обвинению.

Дятлов - Нарушения были такие: по двум или трем ГЦН расход воды был больше $7000 \text{ м}^3/\text{ч}$, что регламентировано запасом до кавитации. Это ни к чему не привело, что объективно зафиксировано. Если бы была кавитация, то это привело бы к потере расхода насоса, что зафиксировал бы телетайп.

Опоздание с нажатием кнопки АЗ-5. Нажали бы мы раньше, взрыв случился бы раньше. То есть взрыв был обусловлен состоянием реактора. Я дал команду остановить мощность реактора на 200 мвт, так как считал, что реактор соответствует уровням безопасности принятым в СССР, а также соответствует документации, выдаваемой на БЩУ отделом ядерной безопасности. Я считал мощностной эффект отрицательным. Поэтому при снижении мощности мы в реактивности не должны были проиграть. За счет отравления, при снижении мощности с 700 до 200 мвт мы могли потерять не более 1,5 стержней РР. И в этом я не ошибся. Оперативный запас реактивности был не 1,9, не 6,4, а по крайней мере 11 стержней в момент нажатия кнопки АЗ. Эта кнопка вместо глушения сыграла роль запала. А дальше все пошло за счет положительного мощностного коэффициента, который, как сказал НИКИЭТ, всегда отрицательный. У меня все.

Прокурор - Зачем нужно было издавать распоряжение о внедрении блока выбега? Какой в этом смысл?

Дятлов - Смысл, безусловно, был. Во первых, на холостом ходу испытания прошли успешно. Во вторых - было техническое решение ГИСа, которому я подчинился.

Прокурор - Вы признали, что в программе нужно было записать о заглушении реактора?

Дятлов - Да.

Прокурор - Но в ней не было записано выводить защиты.

Дятлов - Да. Но этого требовала обстановка. Кроме того, правила это позволяют.

Прокурор - В ряде вопросов Вы вышли за пределы своей компетенции. Есть ЗГИС по науке, есть ОЯБ. Почему Вы с ними не согласовывали свои действия?

Дятлов - Лютов имеет такую же по уровню должность, поэтому согласовывать с ним или не согласовывать мои действия, должен был решить ГИС.

Прокурор - Почему Вы согласились проводить эксперимент без согласования программы с Научным руководителем, Главным конструктором и т.д.?

Дятлов - Это должны были сделать ПТО и ГИС.

Прокурор - По кнопке МПА. Ваша самостоятельность. Ее то хотя бы нужно было согласовать? Я говорю по формальной стороне.

Дятлов - К тому, что я сказал, я добавить ничего не могу.

Прокурор - Хорошо. Вы помните показания Крята. На совещании у Вас, перед проведением программы, он категорически требовал иметь мощность не 200 мвт, а 700 мвт.

Дятлов - Показания Крята я помню, но Крята на совещании не было. Крят мог об этом говорить с Борцом, а я мог быть рядом и разговаривать с другими.

Председатель - Дятлов, отвечайте коротко, по существу.

Дятлов - У меня разговора с Крятом по этому поводу, 22 числа, не было.

Прокурор - Вы знали, что запас реактивности 25 апреля был меньше 15 стержней РР?

Дятлов - Я не знал об этом до 12-13 часов, но поскольку было такое распоряжение от ГИСа, я считал вправе работать дальше.

Прокурор - Фомин, Вы давали Дятлову распоряжение работать с запасом реактивности меньше 15 стержней РР?

Фомин - Такого распоряжения я не давал.

Дятлов - В деле имеются показания Коваленко, показания Фомина.

Прокурор - Хорошо, я знаю, что говорил Коваленко, вопрос пока снимаю.

Прокурор - 26 апреля, в 1ч 23мин запас реактивности был 8 стержней. Почему не был заглушен реактор?

Дятлов - На 1ч 23мин 30 сек запас реактивности можно узнать на 5 мин позже (дословно – Н.К.).

Прокурор - Что Вас гнало? СЦК могла дать информацию по запасу реактивности, что Вам мешало подождать?

Дятлов - Вы не слушаете меня, перебиваете. Запас реактивности запрашивает СИУР, или НСБ. Я не оперативный персонал, к ключам доступа не имею.

Прокурор - Когда Вы увидели, что мощность реактора 30 мвт, почему Вы разрешили подъем, а не дали команду на останов?

Дятлов - Падение мощности до 30 мвт является не остановкой, а частичным снижением нагрузки. На тридцати мегаваттах может стать в автоматический режим даже рабочий АР. Поэтому я не дал команду на останов.

Эксперт - Почему было снижение мощности? Это было АЗ, или снижение мощности?

Дятлов - Это невыяснено. У СИУРа было записано - кратковременная АЗСР. Но телетайп и ДРЭГ этого не зафиксировали. Во время случившегося меня на БЩУ не было, сигнализации я не видел.

Эксперт - Когда последний раз запрашивали запас реактивности?

Дятлов - У СИУРа я спрашивал около 1 часа. Он ответил - то ли 18, то ли 19 стержней. Я точно не помню. Но это совпало с моим ожидаемым значением.

Эксперт - Перед тем как Вы приступили к выполнению выбега, Вам все операторы доложили свою готовность?

Дятлов - Только так.

Эксперт - А Вы знали параметры СИУБа ?

Дятлов - В основном да, по шести ГЦН все было в норме. Мне обо всем докладывал Акимов.

Эксперт - Вы видели распечатки ДРЕГа, как вели себя ГЦН в процессе выбега?

Дятлов - Я видел графики, сделанные по распечаткам ДРЕГа.

Эксперт - Как они вели себя?

Дятлов - Нормально. Расходы по ГЦН колебались нормально для 4 блока. У нас были колебания показаний расходов на блоке 4. Ток у ГЦН был стабилен, как и на других блоках, а показания расходов колебались до 5% при нормальной работе. Я давал указания заместителю начальника ЦТАИ проверить импульсные трубки.

Эксперт - Вы сказали, что перед остановом блока АР вышел на НК. Чем это можно объяснить?

Дятлов - За одну минуту до останова расход питательной воды был приблизительно 700 тонн в час на сторону. Потом СИУБ уменьшил его до 250 т/ч суммарно по обеим сторонам. Это внесло положительную реактивность. Кроме того, расход по КМПЦ был несколько снижен из-за выбега ГЦН. Это тоже дало плюс запасу реактивности.

Эксперт - Значит, разгон реактора был этим и обусловлен?

Дятлов - Ни в коем случае. Изменение мощности происходило так, как обычно бывает при работающем автоматическом регуляторе мощности.

Эксперт - Вы согласны, что было повышение запаса реактивности?

Дятлов - Да, но величина реактивности была безусловно меньше, чем возможности регулятора к ее подавлению.

Эксперт - Какие аварийные проявления были при нажатии кнопки АЗ?

Дятлов - Никаких проявлений не было. Метленко отключил ТГ после первого удара.

Эксперт - Вернемся к разговору Акимова с Топтуновым. Все знали, что реактор должен был быть заглушен до останова ТГ. Вы слышали, что

Акимов говорил СИУРу - глуши реактор! Значит до этого он не был заглушен?

Дятлов - Да, и я это отметил.

Эксперт - По совмещению работ по измерению вибрации с выбегом, что можете сказать?

Дятлов - Замер вибраций машиной «Мерседес Бенц» осуществляется практически мгновенно. Для этого не нужны особые условия, пожалуйста, используйте любую паузу.

Эксперт - Снижение мощности реактора, с 200 до 30 мвт, снижает запас реактивности или увеличивает? Обращаюсь к вашим знаниям, как к физику.

Дятлов - Если мощностной эффект положительный, то запас реактивности будет падать. Если мощностной эффект отрицательный, то расти.

Эксперт - А других эффектов нет?

Дятлов - (рассказал о влиянии давления в БС, отравления, изменения температуры графита). Нужно смотреть только быстрые эффекты.

Эксперт - Из каких компонентов складывается мощностной эффект?

Дятлов - Какой? Быстрый или полный?

Эксперт - Полный!

Дятлов - Это что, экзамен по физике? Я этот вопрос Вам задам!

Председатель - Дятлов, ведите себя прилично. Если не хотите отвечать на вопрос, то так и заявите суду.

Дятлов - Хорошо.

Эксперт Мартыновченко - В 1986 году Вы не отметили в журнале ни одного обхода.

Дятлов - На ЦЦУ хранится журнал ночных обходов. А дневные обходы в специальном журнале не фиксируются. Делаются записи в оперативных журналах.

Эксперт Мартыновченко - Вы считаете, что работали в соответствии с «Руководящими указаниями»?

Дятлов - Да.

Председатель - Кто и кого инструктировал перед проведением программы?

Дятлов - (рассказал все очень подробно – Н.К.).

Эксперт Мартыновченко - Зачем нужно было выводить зашиты, а потом вручную глушить реактор? Зачем эти усложнения?

Дятлов - По-видимому, Акимов боялся срабатывания АЗ из-за падения давления в БС в процессе снижения мощности реактора. А потом, возможно, забыл ее включить. Ко мне он по этому вопросу не обращался. О том, что защиты выведены, я не знал.

Эксперт - Знал ли НСС о проводимой работе?

Дятлов - Знал.

Эксперт - Вы согласовывали с ним отступления от программы?

Дятлов - В части подъема мощности реактора до 200, а не до 700 МВт, не согласовывал.

Эксперт - Что Вы доложили ГИСу 26 апреля?

Дятлов - Я его 26-го не видел.

Эксперт - А директору?

Дятлов - Дал четыре диаграммы с блочных приборов и сказал, что произошла какая-то неправильная реакция СУЗ.

Эксперт - Почему Вы оставили людей на БЩУ после аварии?

Дятлов - Я оставил там минимум людей. Кроме того, в соответствии со своей должностной инструкцией, я должен был это сделать для предотвращения большего облучения (дословно – Н.К.). Я знал, что там большие дозы, но не думал, что они смертельные. Если бы я не оставил людей для предотвращения пожаров, то уверен, на тушение их не хватило бы всех пожарных Украины.

Эксперт - Вы видели графит на улице?

Дятлов - Я делал два обхода блока, в 1.40 и в 2 часа с минутами. Графита я не видел. Было темно.

Эксперт - А Воробьев видел возле столовой 26 числа графит в 3 часа ночи, когда было тоже темно.

Дятлов - Я возле столовой не ходил.

(Эксперт задал несколько вопросов по гидравлике, Дятлов ответил).

Эксперт - На каких уровнях мощности паровой эффект больше?

Дятлов - Паровой эффект больше на меньшей мощности.

Эксперт - Вы были ответственным за программу выбега, а в ответственные моменты оказывались не в центре событий. Чем Вы можете это объяснить?

Дятлов - Когда конкретно?

Эксперт - Во время падения мощности реактора.

Дятлов - В это время проводились измерения вибраций турбины. Я был там. На БЩУ в это время никаких работ не проводилось.

Эксперт - Вы толкуете документы (регламент и т.д.) по своему. Вы посчитали возможным остановиться (после снижения мощности) на 200 МВт, вместо 700. Почему?

Дятлов - Да. Как руководитель испытаний я имел право несколько изменить условия, оставаясь в регламентных пределах. А 200 МВт это регламентная мощность.

Эксперт - Но на 700 МВт контролировать реактор, наверное, лучше, чем на двухстах. Как Вы считаете?

Дятлов - 200 МВт, это регламентная мощность. Мы ее контролировали с помощью всех штатных систем.

Эксперт - Вы знали распределение поля энерговыделения?

Дятлов - Знал.

Кудрявцева (жена погибшего от ОЛБ стажера СИУРа А. Кудрявцева) - Дятлов сказал, что Кудрявцев и Проскуряков быстро вернулись из ЦЗ (они не дошли до ЦЗ, сказал Дятлов раньше). Что же они еще делали до 4 часов 30 минут?

Дятлов - Я им больше никаких указаний не давал. Я давал указания только Перевозченко.

Кудрявцева - Вы давали им указание покинуть блок?

Дятлов - Нет.

Кудрявцева - А во сколько они его покинули?

Дятлов - Где-то около 4-х часов утра.

Защитник Дятлова - Есть ли в материалах дела акты о предыдущих испытаниях выбега?

Дятлов - Есть.

Защитник Дятлова - С кем мог разговаривать Крят о допустимом уровне мощности?

Дятлов - С Борцом.

Защитник Фомина - Каким было Ваше личное участие в подготовке и составлении программы?

Дятлов - Метленко пришел ко мне с черновиком. Мы с ним его обсудили. Потом я ему сказал обсудить ее с ЦТАИ, РЦ и наладкой. Это он все сделал.

Защитник Фомина - Вы тогда не видели недостатков программы?

Дятлов - Нет.

Защитник Фомина - Вы обсудили ее с Фоминым?

Дятлов - Нет. О согласовании программы я сказал Фомину.

Защитник Фомина - Давал ли Вам Фомин согласие выводить защиту АЗ-5 по останову 2-х ТГ?

Дятлов - Нет, не давал.

Защитник Фомина - Вы считались самым опытным специалистом. Почему Вы не сказали Фомину, что нужно привлечь Лютова?

Дятлов - Я сказал Фомину, что она не согласована.

Защитник Фомина - Вы были удовлетворены своим служебным положением?

Дятлов - Вполне. Я никогда не стремился к карьере.

Фомин - Почему Вы не отказались выполнять программу, раз она не была согласована?

Дятлов - Я Вам об этом сказал, но Вы не отреагировали. Это был не первый случай, к сожалению.

Председатель - Фомин, Вы не хотите Дятлова еще о чем либо спросить?

Фомин - Ему нужно было выполнять программу без отступлений.

Защитник Коваленко - Проектный перечень программ был утвержден вышестоящей организацией. Нужно ли было рабочую программу согласовывать с вышестоящей организацией и с ОЯБом?

Дятлов - Да.

Защитник Коваленко - Кто производил монтаж кнопки МПА на БЩУ?

Нужно ли было на это получать особое разрешение?

Дятлов - Монтаж делал ЭЦ. А Коваленко подписал программу.

Рогожкин - Вы были на станции 25 апреля?

Дятлов - Да.

Рогожкин - Вы читали оперативный журнал НСБ-4?

Дятлов - Нет. Только выслушал устные доклады.

Защитник Лаушкина - Известны ли Вам предписания по ЯБ, подготовленные Лаушкиным?

Дятлов - Да. Он давал их мне.

Председатель - В какой части обвинения Вы признаете себя виновным? Уточните свою позицию. Конкретно.

Дятлов - 1) по двум-трем ГЦН расход превышал 7 тысяч м³/час;

2) опоздание с нажатием кнопки АЗ-5;

3) не стал говорить - повесить мощность до 700 мвт после провала;

4) по запасу реактивности меньше 15-ти стержней на момент сброса.

Все это я могу пояснить.

Председатель - Значит, по статье 220 признаете свою вину только частично?

Дятлов - Да.

Председатель - Подсудимый Коваленко, что Вы хотите нам пояснить?

(Коваленко вышел к свидетельскому столу)

Коваленко - После окончания Томского политехнического института (ФТФ, инженер-физик) работал на СХК (Сибирский химический комбинат) до 1975 года. Некоторое время работал освобожденным секретарем в комсомоле. На ЧАЭС начал СИУРОм, потом (до апреля 1980 г.) старшим инженером по эксплуатации в РЦ-1. Потом, до 1983 года, начальником смены РЦ. С 1983 - ЗНРЦ по эксплуатации. С 1 октября 1985 г - НРЦ-2.

Предыдущие испытания по выбегу и их результаты мне не известны. Я знаю только те испытания, которые проводились в моем присутствии.

Я считаю, что ставить мне в вину подписание программы нельзя. Программа не предписывала выводить защиты. Что касается САОР, то персонал ЭЦ и ЦТАИ пояснил мне, что велика вероятность включения САОР от кнопки МПА, что могло привести к технологическим отказам. Поэтому я подписал отключение 3-х подсистем САОР<...>

Прошу затребовать в суд «Положение об РЦ-2,» утвержденное в 1984 году. В нем расписано, какие цеха и за что отвечают на оборудовании РЦ.

По обвинениям: Я не обеспечил присутствия на испытаниях ОЯБа, но это обязанность самого ОЯБа!

Я не мог быть ночью на блоке, так как должен был быть утром 26.04 на выполнении программы воздушного расхолаживания блока, на которую были вызваны спецы из НИКИЭТ. Накануне ГИС предупредил меня лично, чтобы я был на выполнении именно этой программы. А в ночь на 26 апреля должен был выйти старший мастер РЦ.

По обвинению в нарушении техники безопасности на взрывоопасном оборудовании. Ни технологический регламент, ни СНиП, ни паспорт ПБЯ на реакторную установку не относят РЦ к взрывоопасным предприятиям.

Прокурор - Вы несете ответственность за ядерную безопасность в реакторном цехе?

Коваленко - В соответствии с должностной инструкцией – несу.

Председатель - Вы можете назвать основную причину, по которой произошел взрыв?

Коваленко - Такой причины я назвать не могу.

Председатель - Наверное и никто не сможет такую причину назвать. Когда Вы ознакомились с программой по выбегу?

Коваленко - Метленко ознакомил меня с программой за 1-2 часа до первоначально назначенного времени выполнения программы. Я прочитал ее очень внимательно (15 мин).

Прокурор - Знали ли Вы о том, что одновременно проводились измерения вибраций?

Коваленко - Нет.

Прокурор - Вам никто не говорил об этом?

Коваленко - Нет.

Прокурор - Знали ли Вы о том, что утром 25 апреля запас реактивности был 13,2 стержня РР?

Коваленко - Да. Я узнал об этом из доклада НСС на утренней селекторной оперативке. Сразу в разговор вмешался Фроловский, на что ГИС ответил - этот вопрос мы решим отдельно. Я это понял как согласование дальнейшей работы. Позднее запас реактивности был более 17 стержней РР. Топтунов ушел домой, сдав смену. На следующий день я хотел взять с него объяснительную о снижении запаса реактивности.

Прокурор - Что должны были Вы сделать, узнав о снижении ОЗР ниже 15 стержней РР?

Коваленко - Заглушить реактор.

Прокурор - Вы чувствуете какую-то ответственность за случившееся в вашем цехе? Ваши люди, вашими руками сделали это!

Коваленко - Я думаю, что судебное заседание разберется в мере нашей ответственности.

Прокурор - Директор был на оперативке, где НСС доложил об ОЗР меньшем 15 стержней РР?

Коваленко - Селекторная оперативка проводится директором, значит он был.

Эксперт - Вы, как специалист, представляли себе возможность разгона и взрыва реактора?

Коваленко - Ни в одном нашем документе, ни в одном нашем учебнике не сказано, что наши реакторы могут взрываться.

Эксперт - Что такое, по Вашему мнению, разгон?

Коваленко - Разгон, это расплавление топлива.

Эксперт - Кто оповестил Вас об аварии?

Коваленко - За мной прислали машину, и я прибыл на станцию примерно в пять часов утра. Директор выразил свое неудовольствие, что я поздно

приехал. Потом было установлено, что мой телефон был неисправен. Мне директор поставил задачу идти на блок и каждые 15 минут докладывать обстановку.

Защитник Коваленко - Зная о том, что ОЗР меньше 15 стержней РР, Вы могли дать указание заглушить блок?

Коваленко - Я такими полномочиями не обладал.

Защитник Коваленко - А кто это мог сделать?

Коваленко - По регламенту это должен был сделать оперативный персонал.

Защитник Брюханова - Какие указания Вам дал Брюханов?

Коваленко - Я знал свои обязанности, поэтому мне достаточно было одного указания директора. Сообщая по телефону, я в основном выходил не на него, а на Геллермана и Комиссарчука.

Защитник Брюханова - Вы знали радиационную обстановку?

Коваленко - Идя на блок, я зашел на щит радиационного контроля и спросил об этом Красножсена. Он ответил, что на щитах 500, а далее - больше 1000 мкр/ч. Я спросил, а на сколько больше тысячи - 1200 или 100 тысяч? Он ответил - однозначно больше 100 тысяч.

Защитник Брюханова - Когда Вы покинули блок?

Коваленко - Приблизительно в 10 часов утра. Моего персонала на блоке уже не было. Покинул блок с разрешения ГИС по состоянию здоровья.

Брюханов - Я прошу уточнить, какая реакция и чья была на сообщение НСС о запасе реактивности меньшем 15 стержней.

Коваленко - Фомин сказал, что этот вопрос будет обсужден позднее.

Защитник Фомина - Почему Вы не были на выполнении программы? ГИС вам давал указание присутствовать там лично?

Коваленко - Нет. Он дал мне указание присутствовать на другой программе, на следующий день.

Защитник Лаушкина - Вы сказали, что на селекторном совещании был Фроловский. Что он спросил?

Коваленко - Он просил уточнить запас реактивности, но тут связь прервалась.

Народный заседатель - В вашем цехе какое установлено оборудование, в обычном исполнении или взрывобезопасном?

Коваленко - В обычном исполнении.

Народный заседатель - Как, по-вашему, Вы в чем-то виноваты в этой аварии?

Коваленко - Я считаю, что моей вины в аварии нет.

Председатель – Значит Ваша подпись на программе - формальность?

Коваленко – Нет, но я объяснил ее смысл.

Председатель – Коваленко заявил ходатайство о приобщении к делу «Положения об РЦ». Какое будет мнение?

Суд – Удовлетворить.

(в 19:12 закончили)

10. 07. 87

Заседание № 4 11:00

Председатель – Подсудимый Рогожкин, что Вы хотите нам пояснить?

Рогожкин – Я хотел бы начать с 25.04.86, когда была разрешена заявка на останов блока 4 с выбегом (мы работали с 0 до 8:00). 25 апреля у Акимова программы не было. Я с Акимовым, в целом, с программой по прошлым этапам был знаком, так что мы могли с ним эту тему обсуждать, что и сделали. Была произведена разгрузка блока, но у нас с Акимовым было сомнение, что запас реактивности не упадет ниже 15 стержней РР. К 8:00 так и случилось, он стал 13,2 стержня. На селекторной оперативке я это отметил в 8:00. Фроловский переспросил: «сколько, сколько?», на что Фомин сказал – этот вопрос мы обсудим отдельно.

Председатель – Что Вы должны были сделать, когда ОЗР стал меньше 15 стержней РР?

Рогожкин – По регламенту мы должны глушить реактор. Но блок шел на останов, поэтому мы доложили об этом руководству и тем ограничились. Решили обойтись без крайностей, так как в инструкциях и в регламенте этот параметр не проходил как основной.

25 апреля я приехал на работу минут за 50 до начала смены и очень удивился, что 4-й блок не остановлен. Я спросил у своего сменщика Дика, что этому помешало? Дик ответил, что из-за дефицита электроэнергии диспетчер запретил останов блока днем. Мало того, блок еще не был разгружен, но к концу смены Дик разгрузил его до 760 мвт (т).

Познакомившись с работой 1-3 блоков, я вышел на Акимова. Спросил, разобрался ли он с программой. Потом получил разрешение диспетчера на проведение испытаний и снова позвонил Акимову. Спросил, как идет подготовка к работе по программе, все ли люди на месте, все ли проинструктированы. Когда я узнал, что ответственный руководитель по программе Дятлов, у меня отлегло от сердца. Дятлов очень требователен к персоналу, а Акимов чрезвычайно внимательный, грамотный НСБ. Я был уверен в них. Просил Акимова ставить меня в известность по любому факту отклонения от программы. Он так и делал.

После часа ночи я видел по приборам, как они синхронизировали ТГ-8, как набирали на нем нагрузку. Потом отключили ТГ-8, и его нагрузка упала до нуля. И тут я слышал глухой удар, похожий на падение тяжелого предмета. Через 15-17 секунд у меня началась системная авария (отключилась вторая система шин, трансформаторы, началась болтанка ТГ, мигало, без погашения, освещение. Через некоторое время режим болтанки прекратился. Я посмотрел на сумматор, мощность АЭС осталась прежней – 2500 МВт электрических. Я объявил по громкой связи – «режим застабилизировался, осмотреть вспомогательное оборудование!». После этого я позвонил диспетчеру и спросил, что у них случилось. Он ответил – ищи у себя, ты отделился от линии 330 киловольт.

В это время позвонил охранник ВОХР, спросил что у нас случилось. Я сказал ему: «Подожди, пока не до тебя».

Потом позвонил начальник караула ВОХР и сказал: «Горит 4-й блок, ворота открыты, пожарные приехали».

Я спросил по громкой связи у Акимова - что произошло? Он не ответил, но включил аварийное оповещение. Я побежал на БЩУ-4, возле второго блока встретил двух ребят в грязных комбинезонах. В районе 4-го блока была пыль, завал. Тогда я пошел по другому пути, через БЩУ-3. НСБ Багдасаров доложил, что у него аварийная ситуация, потеряны циркнасосы. Я отдал необходимые распоряжения и вышел в машзал. Там было плохо. Главную опасность представляли масло и водород. Летела пыль, кровля была обрушена, я был без каски. Решил вернуться за нею через БЩУ-3. Спросил у Багдасарова, что он знает об аварии на 4-м блоке? Тот ответил, что связи нет. Я велел сделать всем йодную профилактику. Вернувшись на ЦЩУ доложил в ЦДУ, что у нас авария с пожаром, возможно есть человеческие жертвы и, возможно, вскрыта зона реактора. После этого я снова побежал на БЩУ-4, там встретил Топтунова, Акимова, Дятлова. Спросил, что случилось? Дятлов развел руками и сказал: «Боря, мы нажали кнопку АЗ-5, а через 12-15 секунд блок взорвался». Я спросил Топтунова: «Ты на кнопку АЗ-5 нажал?». Он

говорит - «Нажал! Но мне показалось, что стержни остановились, и на всякий случай я обесточил муфты».

Я посмотрел на приборы реактора: мощность 0, по сельсинам стержни на глубине от 0 до НК.

Глянул на другие приборы, в БС справа уровень 0, слева - показалось, что уровень есть. Спросил Акимова: «Воду подаешь?». Он сказал: «Подаю, но не знаю, куда она идет». Здесь же был НСРБ, он сказал, что фон больше 1000 мкр/сек.

Начальник смены РЦ Перевозченко доложил обстановку: пожаров у него нет, есть какое-то свечение в центральном зале, блики типа коротких замыканий. Нет троих людей.

Тут же я поговорил с НСРБ Самойленко. Поскольку его прибор ДРГ зашкаливал, я приказал вызвать все его руководство, доложить обстановку и найти необходимые приборы. Он мне сказал, что система «ГОРБАЧ» показывает «0» по блоку 4 и «заикал» по блоку 3.

Тут ко мне обратились из цеха наладки, сказали что нужен дозик чтобы вынести пораженного человека. Они знают, где он находится. Удачно подвернулся дозик и я его туда послал. Через некоторое время они вынесли Шашенку. Но у меня в смене еще 200 человек. (Это все было примерно в 1ч 40м – 1ч 50м). Я сказал Дятлову и Акимову, что ухожу на ЦЩУ, а их просил, по возможности, разобраться с ситуацией. Помог донести Шашенку до БЩУ-3, там мы собирали персонал 4-го блока.

После этого я добежал до ЦЩУ и сказал телефонистке: «Объявите общую аварию». Она спросила: «На каком блоке?» - «На четвертом». «А кому звонить?» - «Всем». Она положила трубку.

Потом я позвонил в ВПО и сказал: «Авария очень тяжелая, радиационная обстановка неизвестна, собирайте всех, всех, всех!». Потом позвонил в Киевэнерго, о радиационной обстановке ничего не говорил. Минут через 5 позвонил Брюханов. Я ему кратко все рассказал и предложил соединить его с Дятловым. Брюханов сказал, что он уже на станции и позвонит Дятлову сам. После этого начались непрерывные звонки, я говорил сразу по двум телефонам.

Да, звонил мне Самойленко и спросил, все ли пункты плана я выполнил? Я сказал: «Да».

Чуть позднее позвонили и сказали, что на территории нашли графит. Около 4-х часов утра ко мне зашел майор Телятников и попросил дозика замерить фон в районе формирования резерва. Я его спросил, как у них дела? Он сказал, что как такового пожара не было, были очаги. Я отметил в его рассказе обстоятельство такое: от попадания воды на некоторые предметы огонь разгорается сильнее. Тогда я понял, что уран вышел наружу. Сразу пошел на щит КРБ. Там уже были Красножен и Каплун. Обстановку прояснить они не могли.

Да, в районе 3-х часов звонил Дятлов, сказал, что обстановка требует останова блока 3. Я сказал, что согласую с диспетчером и Брюхановым. После этого блок 3 остановили.

Теперь по обвинительному заключению. Я 34 года проработал на уран-графитовых реакторах, но ни разу, нигде не было отмечено, что они взрываются. Я об этом узнал только в прокуратуре.

По программе. Она была всеми подписана, утверждена ГИС. Я здесь нарушения не усматриваю.

По запасу реактивности. П. 6.6.2 регламента и п.6.6.4 сюда не подходят, так как у нас была не остановка, а снижение нагрузки.

По «Инструкции по ликвидации аварии»:

- руководству об аварии я сообщил (через аварийное оповещение), в ВПО тоже;
- лишний персонал и пораженных из зоны строгого режима эвакуировали;
- оперативную связь с ГО (начальник штаба Брюханов) я поддерживал.

То есть план автоматически был выполнен.

- Аварий было пять - технологическая, пожарная, радиационная, ядерная, общая. По одним мы должны включить вентиляцию, по другим - выключить. Поэтому, узнав, что на улице «грязно», мы приточную вентиляцию выключили.

- Персонал вывели, не смогли найти только одного человека – Ходемчука;
- Блок 3 - аварийно остановили при появлении опасности из-за потери цирконасосов;
- Иодную профилактику персонала организовали;
- Персонал об аварии был оповещен;
- Всех пострадавших мы отправили в МСЧ;
- Я просил Брюханова заменить мне Акимова.

Прокурор - Как я понял, Рогожкин все пункты обвинения отвергает. То есть, если ситуацию повторить, Вы действовали бы так же?

Рогожкин - Я этот вопрос задавал вашим работникам.

Прокурор - Не надо задавать. Вы действовали бы так же?

Рогожкин - Да.

Прокурор - Что значит - обеспечивать безопасность работ по программе?

Рогожкин - Я контролировал выполнение программы.

Прокурор - И это все? Вы не могли за сутки ознакомиться с программой!

Помощник прокурора - Когда Вы узнали 25 апреля, что ОЗР меньше 15 стержней РР?

Рогожкин - Примерно в 7ч 40 минут.

Помощник прокурора - Ваши действия по инструкции?

Рогожский - Глушить реактор.

Помощник прокурора - Но вы этого не сделали.

Рогожский - Когда Акимов мне доложил о снижении ОЗР, я спросил: «Фомин тебе звонил?» Дело в том, что в 6ч 30м мне звонил Фомин, и я ему доложил о снижении оперативного запаса ниже 15 стержней. На это он мне сказал, что уже звонил Акимову.

Помощник прокурора - На каком уровне мощности должна была выполняться программа?

Рогожский - На 700-1000 мвт.

Помощник прокурора - В чем программа не обеспечивала ядерную безопасность?

Рогожский - Она уже выполнялась раньше, значит обеспечивала ядерную безопасность.

Помощник прокурора - Вы знали об отклонениях от программы, о выведении зашит? Вы эти действия согласовывали?

Рогожский - Нет. Скорее всего, это могло быть сделано по указанию Дятлова.

Помощник прокурора - Мог ли сам Акимов, без Вашего разрешения, проводить испытания на 200 МВт?

Рогожский - По указанию Дятлова мог. Самостоятельно - не мог.

Помощник прокурора - Вчера Дятлов сказал, что НСС дал указание Акимову снизить мощность до 200 МВт.

Рогожский - Не так. Он сказал, что увидев на реакторе 200 МВт подумал, что это НСС разрешил снизить мощность до 200 МВт.

Помощник прокурора - По регламенту, когда Вы должны были отключить от сети ТГ- 8? Не по регламенту, а по заявке?

Рогожский - СРК были закрыты в 01ч 23м. ТГ- 8 был отключен от сети в 01ч 03м.

Помощник прокурора - А по записям вашего оперативного журнала это произошло в 0ч 40м.

Помощник прокурора - Могли ли Вы видеть на ЦЩУ провал мощности на 4-м блоке?

Рогожский - Нет.

Помощник прокурора - Фомин, мог ли Рогожский это видеть?

Фомин – Только косвенным способом, наблюдая за электрической нагрузкой ТГ- 8. Сам Рогожский мог этого и не видеть, 5 минут очень малое время для этого.

Помощник прокурора – Рогожский, в Вашем журнале записано – 0:30 – рапорт Фомину. Что это было?

Рогожский – Наверняка это Фомин сам звонил мне.

Помощник прокурора – Фомин, что Вы можете на это ответить?

Фомин – Я сейчас не помню. Мог и звонить. Это заурядный случай.

Эксперт – Как Вы понимаете пониженный ОЗР? Чем он опасен?

Рогожский – 15 стержней нужны для компенсации реактивности, которую можно внести за счет всяких нарушений.

Эксперт – А ранее Вы говорили, что это нужно для управления полем энерговыделения, и что это экономически обосновано.

Рогожский – Сейчас я знаю проблему глубже. Лучший вариант, совсем без стержней, это наиболее экономичный вариант.

Эксперт – Как Вы можете обосновать, что в начале смены была именно разгрузка, а не останов реактора?

Рогожский – А Вы попробуйте извлечь все стержни за 15 минут и иметь 30 MWt.

Эксперт – Кто записал, что на начало смены 26 апреля мощность была 760 MWt?

Рогожский – Дик.

Эксперт – А у вас записано, что утром 25 апреля ОЗР был 13,2 стержня РР.

Рогожский – Да, записано.

Эксперт – Сколько времени ушло на замер вибрации?

Рогожский – Примерно 36 минут. На разных уровнях мощности - 300 MWt, 200 MWt.

Эксперт – Вы сказали, что при попадании воды на уран он горит. Можно подробнее?

Рогожский – Я это видел при попадании металлического урана в воду.

Эксперт – А разве в РБМК металлический уран?

Рогожский – Нет, двуокись. Но у меня были такие ассоциации.

Эксперт – Выбег Вы отнесли к регламентным испытаниям. Вас не смущает, что механизмы блока были включены на разные сборки электропитания?

Рогожский – Нет.

Эксперт – У меня сложилось ощущение, что в угоду экономике ЧАЭС шла на систематические отступления от действующих документов.

Рогожский – Вы не впутывайте сюда экономику.

Председатель – Это следует из Ваших показаний. Эксперт ставит вопрос правильно.

Эксперт – Топтунов был не совсем готовым СИУРом. Как Вы позволили взвалить на него такую нагрузку?

Рогожский – 25 апреля я спрашивал Акимова, как показал себя Топтунов на переходном режиме? Он сказал, что будто бы ничего.

Эксперт – У вас действует указание ВПО о прекращении всех видов работ за 1 час до, и в течение 1-го часа после пересменки?

Рогожский – Да, мы придерживаемся правила полчаса ничего не проводить до, и полчаса после приемки смены.

Эксперт – Вы сказали, что у начальника смены ООТиТБ был только прибор ДРГ. А Вы знаете, что на рабочем месте в вашей смене было 5 приборов ДП-5?

Рогожский – Я видел, как сам Каплун бегал с ДРГ, значит у них ДП не было.

Эксперт – Вы очень легко жертвовали людьми, говорите этого требовала обстановка?

Рогожский – Это не так. Я не посылал людей никуда.

Эксперт – Значит Вы не руководитель. Почему Вы допустили смену на станцию?

Рогожский – Я людей на станцию не допускал.

Защитник Рогожского – 26 апреля в начале смены какой был ОЗР?

Рогожский – 24 стержня, при мощности реактора 1600 мвт.

Защитник Рогожского – На ЧАЭС были случаи заглушения реактора по причине снижения ОЗР?

Рогожский – Нет.

Защитник Рогожского – Когда вы покинули АЭС?

Рогожский – С разрешения Фомина, после 8 часов.

Защитник Брюханова – Состоялся ли разговор Фомина с Фроловским 25 апреля по случаю уменьшения ОЗР ниже 15 стержней РР?

Рогожский – Не знаю. Сдав смену, я уехал домой.

Защитник Брюханова – Фомин, состоялся ли этот разговор?

Фомин – Нет, об этом я узнал впервые вчера. Фроловский ко мне не приходил.

Фомин – Рогожский, были ли случаи, чтобы ГИС заставлял Вас нарушать регламент?

Рогожский – Нет, не заставлял, но разрешения работать с нарушениями - были.

Дятлов – Я отстранял Вас от руководства работами по аварии?

Рогожский – Нет.

Дятлов – На предварительном следствии Вы сказали, что пожарных допускал Дятлов. Кто должен допускать?

Рогожский – Сейчас посмотрю инструкцию ...

Народный заседатель – Вы отрицаете все обвинения?

Рогожский – Я не виноват.

Народный заседатель – Произошла авария. Виновники должны быть определены?

Рогожский – Да, должны. Но это сложно сделать.

(перерыв 13:50 - 15:00)

Председатель – Подсудимый Лаушкин, что Вы хотите сказать по поводу предъявленного Вам обвинения?

Лаушкин – 4 декабря 1986 года мне было предъявлено обвинение. По факту обвинения я показываю следующее.

В своей работе я руководствовался Положением о ГАЭН, ПБЯ и другими нормативными документами ...

По работе я иногда сталкивался с нарушениями регламента и инструкций, о которых контролирующие органы не знали. Потому что со станции им об этом не сообщалось. О выявленных нарушениях я оперативно, по телефону, докладывал своему руководству и отражал в квартальных отчетах.

В марте 1983 года Главный Инспектор Козлов дал указание проверить уровень ЯБ на ЧАЭС. Комиссия под председательством Симонова, куда входил и я, провела проверку уровня эксплуатации ЧАЭС с 1979 по 1983 год. Акт комиссии утвердил Козлов, и он был направлен письмом от 28 марта 1983 года директору ЧАЭС. В этом акте было указано на систематические нарушения регламента. После этого письма систематических нарушений не было, но отдельные попытки были. Например, в 1983 году была попытка поднять мощность реактора без прохождения йодной ямы. Узнав об этом, я позвонил в Москву Козлову. Тот позвонил Брюханову с требованием прекратить подъем мощности. Был еще один случай прохождения йодной ямы на мощности. По этому случаю ЗГИС Лютов писал объяснение в центральные органы ГАЭН. По всем случаям нарушений я делал письменные предписания Брюханову, Фомину, Лютову. Они либо устраняли эти нарушения, либо согласовывали отклонения с Главным конструктором, Научным руководителем и т.д.

Еще пример. Однажды главным инженером ВПО Прушинским был прислан телетайп, по которому время работы на мощности 700 МВт (э) сокращалось с 36 до 24 часов. Я потребовал согласования этого с Главным конструктором, Научным руководителем.

В 1985 году была создана инспекция ГАЭН на ЧАЭС в составе 6 человек - Елагина, Манько, Попов, Шевченко, Лаушкин, Фроловский. Руководство инспекцией осуществлял Фроловский. Должностную инструкцию инспектора составлял я сам, так как типовой не было. Утвердил ее и.о. начальника инспекции по Юго-Западному округу Завальнюк.

Основной моей задачей было недопущение отклонений от требований ПБЯ, которые могут привести к неконтролируемым разгонам.

По программе. Программа испытаний на БЩУ-4 появилась 25.04.86. По данным экспертизы, оборудование, на котором проводились испытания, не подконтрольно инспектору по ЯБ.

За период моей работы аварий не было.

Председатель – Почему Вы молчите о многочисленных поломках оборудования, остановках реактора по вине персонала?

Лаушкин – Пункты, по которым мне предъявлено обвинение, не входили в мою компетенцию.

Прокурор – Когда была создана инспекция?

Лаушкин – В сентябре 1985 года.

Прокурор – На предварительном следствии Вы сказали, что не проявляли настойчивости в отношении руководства АЭС по вопросам ядерной безопасности.

Лаушкин – Да.

Прокурор – Согласны ли Вы с тем, что говорили на предварительном следствии?

Лаушкин – Нет. Не согласен.

Прокурор – Входят ли в Вашу компетенцию вопросы безопасности реактора?

Лаушкин – Да.

Прокурор – У меня есть вопрос. Брюханов, скажите, так ли хорошо работал Лаушкин, как он говорит?

Брюханов – Да. Я получал предписания от Фроловского, Елагиной.

Прокурор – Требовал ли от Вас Лаушкин выполнения предписаний?

Брюханов – От меня не требовал.

Прокурор – Можно ли сказать, что Лаушкин работал в полную силу своих возможностей? Произошла бы авария, если бы он работал лучше?

Брюханов – Если бы все работали лучше, аварии наверняка бы не было.

Прокурор – Скажите, Лаушкин, были ли случаи, когда директор или ГИС брали на себя ответственность за нарушения?

Лаушкин – Да, я об этом уже говорил.

Эксперт – Вы знали, что будет проводиться программа по выбегу?

Лаушкин – Я этого не знал.

Эксперт – Вы говорите, что испытания проводились на неподведомственном Вам оборудовании?

Лаушкин – Да.

Эксперт – Но испытание на турбине влияет на изменение параметров теплоносителя?

Лаушкин – Да.

Эксперт – Значит Вы должны были смотреть за этим?

Лаушкин – Нет.

Эксперт – Вы представляли себе до аварии опасность снижения ОЗР ниже 15 стержней РР?

Лаушкин – Да.

Защитник Фомина - как реагировал Фомин на Ваши предписания?

Лаушкин - Он накладывал визы цехам, цеха составляли мероприятия, а я их контролировал.

(перерыв 16:55 – 17:10)

Ситникова Эльвира Петровна, 1941 года рождения.

Для нас станция была не только местом работы, но и нашей гордостью.

Когда это случилось, ночью прозвучал звонок. Муж сказал, что произошла серьезная авария, и уехал на работу. Я была спокойна, так как думала, что это обычный разбор аварии.

В 10ч 30м утра я ему позвонила, спросила: «Скоро ли ты приедешь?» Он сказал, что нескоро. Я спросила: «Как ты себя чувствуешь», он сказал: «Плохо». Я ему сказала, чтобы он срочно шел в медпункт, но он ответил, что не может. Тогда в медпункт позвонила я сама.

Уже в 6-й клинике Толя рассказал, что жертвы ребят были не напрасны. Они спасли Украину точно, а может быть и половину Европы. Он никого, ни в чем не винил. Я тоже никого не виню.

Кудрявцева Тамара Алексеевна, 1957 года рождения.

Мы с мужем приехали на ЧАЭС в 1981 году, после окончания института, по распределению. Муж гордился работой на ЧАЭС, стремился повысить квалификацию, постоянно учился. Четыре года отработал СИМом. Потом стал учиться на СИУРа. Я считала работу мужа опасной.

К моменту аварии он сдал все экзамены и должен был приступить к дублированию. 25.04 он был выходным, но с 11 до 18 был на работе. Потом весь вечер был задумчив, играл с детьми. На работу ушел, как мне показалось, с тяжелым настроением. Утром он не домой не вернулся. Его товарищ зашел к нам и предупредил, чтобы мы не выходили на улицу и закрыли окна. Телефон мужа не отвечал. Случайно я попала на его друга, Владимира Минина. Он сказал, что всю смену увезли на обследование. Вечером я побежала в МСЧ. Мне удалось увидеть его в окно. Он был опухший, красный, шурился. В МСЧ его привезли примерно в 5 часов утра. Его всю ночь рвало. Кружилась голова.

Выслушав показания подсудимых, я возмущена. Они говорят - я не видел, я не знал, а в это время другие люди работали...

Все ребята, которые умерли, вели себя достойно.

Его наградили орденом «Знак почета», но горе мое ни с чем не сравнимо.

И еще - в день эвакуации мы ждали автобус у подъезда около 1,5 часов, с детьми на руках.

(перерыв 17:45 - 17:55)

Метленко Геннадий Петрович, 1940 года рождения. Старший бригадный инженер Донтехэнерго.

В 1979 году мы приступили к изучению материалов и подготовке режимов самозапуска на АЭС. Потом перешли к режиму выбега. На 1-й очереди мы его сделать не смогли, так как ТГ не были снабжены на заводе - изготовителе блоками выбега. Концепция системы безопасности на 2-й очереди состояли в том, чтобы запитать ПЭНы от выбегающего ТГ.

В 1984 году испытания на ТГ-5 оказались неудачными, так как импульс от блока выбега на ТГ не прошел.

В 1985 году мы не смогли приехать (были на Армянской АЭС) и станция провела испытания сама. Не получилось.

В 1986 году мы стали готовить программу в марте, для этого я приехал на ЧАЭС с бригадой. С 14 апреля я начал согласовывать программу (ЗНЭЦ - Кузнецов и Метелев, ЧПНП - Александров, НЦТАИ -

Бородавки). С Фоминым эту программу лично я не согласовывал. Передавал ее на утверждение через секретаря.

24 апреля мы были на станции задолго до испытаний. Дело в том, что подключать свои приборы мы можем только тогда, когда блоку удовлетворена заявка на останов для ремонта. К подключению приступили в 0 часов 25 апреля. Потом испытания отложили до 21ч 00м.

Руководство осуществлял Дятлов. Вначале были закончены испытания по вибрациям.

Председатель – Мешало ли это Вам?

Метленко – В какой-то степени да, так как часть станционного и нашего оборудования (приборы, насосы и т.д.) приходилось отключать, потом снова включать.

Председатель – Как Вы оцениваете условия работы, как нормальные или нет?

Метленко – Скорее как тяжелые. В какой-то момент даже думали время, выделенное на выбег, у нас взять и передать ЧПНП (или ХТЗ). Примерно в 1 час ночи 26.04 решили все же отдать программу мне. В 1.10 - 1.15 Дятлов начал всех торопить. В 1.23 приступили к работе над программой. По команде моей: «Внимание, осциллограф, пуск» - она началась. Я смотрел за оборотами ТГ (при оборотах ТГ- 8 около 2500 Акимов дал команду СИУРу глушить реактор). Через несколько секунд раздался взрыв. По моему мнению, это был мощный, продолжительный гидроудар. Замигал свет. Дятлов дал команду перейти на РЦУ. Но мнеосхемы работали, шум прекратился и Дятлов сказал всем остаться. Потом по команде Акимова включили дизеля, АПЭНы, открыли ручные задвижки на узлах питательной воды. Потом отключились мои приборы. Акимов дал команду помощу оператору открыть задвижку, и я пошел ему помогать. Потом я вернулся на БЩУ и получил команду Дятлова выводить своих людей. Они были рассредоточены по разным помещениям, и я начал их оббегать. Собрал всех и вывел. Теперь по программе. Ее костяк составлял я.

Председатель – К Вам претензий нет, Вы не специалист в этой области.

Прокурор – Нужно ли было отключать АЗ-5 по останову 2-х ТГ?

Метленко – Нет, ни в коем случае. Мы говорили, что при нашей программе реактор нужно глушить.

Прокурор – Кто подал идею отключения САОР?

Метленко – Насколько я помню, об этом настойчиво говорил мне и Дятлову Александров (ЧПНП).

Прокурор – Подробнее расскажите последовательность нажатия кнопки МПА.

Метленко – Команда на МПА прошла с опозданием, в 1-2 сек после закрытия СРК.

Прокурор – Раньше вы говорили - 4-6 сек.

Метленко – Я согласен с этим. Это было сделано по осциллограмме, это точнее.

Помощник прокурора – Кто был заинтересован в проведении программы?

Метленко – Только ЧАЭС.

Помощник прокурора – А нужен ли выбег?

Метленко – Я могу сказать однозначно, обязательно нужен.

Помощник прокурора – Вы согласны, что нужна была мощность 200 МВт?

Метленко – Для собственных нужд достаточно. Нам было нужно 30-50 МВт электрических, а технологи требовали 600-700 МВт для реактора.

Помощник прокурора – На предварительном следствии Вы сказали, что сами попросили мощность 200 МВт и что технологи ответили, что это можно сделать только в последний момент, а до того работать на 700 – 1000 МВт.

Метленко молчит.

Помощник прокурора – Все команды Дятлова выполнялись беспрекословно?

Метленко – Да, думаю что это было так.

Помощник прокурора – Вы знали о снижении мощности?

Метленко – Да, что-то было в 00ч 28м. Дятлов от пульта отошел, вытирая лоб.

Помощник прокурора – Вы подтверждаете присутствие Дятлова в это время на пульте СИУРа?

Метленко – Да, по моему он был.

Эксперт – Когда Вы уехали со станции?

Метленко – Я уехал после 12 часов дня.

Эксперт – Много народу было на АЭС?

Метленко – Примерно 120-150 человек. Одни ждали транспорт, другие сдавали кровь на анализ.

Эксперт – Вы слышали аварийное оповещение?

Метленко – Нет, ничего я не слышал.

Защитник Дятлова – Где, в основном, находился Дятлов?

Метленко – В основном на БЦУ.

Защитник Дятлова – В одном месте БЩУ?

Метленко – Нет, он ходил по всему БЩУ.

Прокурор – Вы видели, чтобы он выходил или приходил?

Метленко – Не помню, может быть.

Защитник Дятлова – Кроме той ситуации, когда он отошел и сказал: «Ух», были еще тревожные моменты?

Метленко – Да, были. Например, при виброиспытаниях.

Дятлов – Уточните, где стоял Акимов после закрытия СРК?

Метленко – Слева от СИУТа.

Дятлов – Каким голосом НСБ подал команду глушить реактор?

Метленко – Спокойным.

Дятлов – Слышали Вы перед этим вибрацию или шум?

Метленко – Нет, все было очень спокойно.

Дятлов – Вы имели разговор с Кухарем после аварии 26.04?

Метленко – Да, целое утро 26 апреля.

Дятлов – Был ли 26.04 (до аварии) разговор, в котором Вы сказали, что если сегодня не будет выполнена работа, то Вы будете требовать закрытия договора?

Метленко – Да, был, после споров с представителем ХТЗ Кабановым.

Защитник Коваленко – Кто определял круг ответственных лиц от цехов на выбеге?

Метленко – Я не могу ответить на этот вопрос.

Защитник Рогожкина – В вашем присутствии Акимов обращался с кем-нибудь к НСС?

Метленко – Я не помню.

Защитник Лаушкина – Как, по-вашему, затрагивала программа вопросы ядерной безопасности?

Метленко – Для меня это вопрос темный. Блок затрагивала, а значит и реактор.

Народный заседатель – Вы были на многих АЭС. Как Вы считаете, по сравнению с другими станциями, уровень руководства на ЧАЭС был каким?

Метленко – По сравнению с другими порядка и организованности было больше.

ПОКАЗАНИЯ СВИДЕТЕЛЕЙ

11. 06. 87

Заседание № 5.

Трегуб Ю. Ю. (НСБ 4 блока) [1]: - К 00 часам 26 апреля на щит управления 4-м энергоблоком стали подходить люди. Появился состав из черновыльскаго пусканаладоочногo предприятия «Смоленскагомэнергоналадка»: Паламарчук, Шашенок. С турбинного завода Кабанов. Из «Донтехэнерго» - Метленко. Увидел Кудрявцева, Проскуракова, Киришенбаума, Топтунова, Столярчука. Был вызван Орленко и еще кто-то из замов начальника электроцеха.

Местом для своего наблюдения за происходящим я избрал пульт старшего инженера управления турбинами (СИУТа) у панели 8-го турбогенератора.

Примерно в 5-15 минут первого часа я услышал разговор между Акимовым и Дятловым. Суть его состояла в том, что Дятлов хотел, чтобы реактор работал на мощности 200 мвт. Акимов, он держал в руках программу, приводил доводы, видимо возражал. Это судя по выражению его лица, мимике. Это и заставляет меня думать, что снижение мощности производилось по указанию Дятлова. Хотя прямого приказа с его стороны я не слышал. Потом послышался предупредительный сигнал снижения расхода воды. Сигнал был такой, что меня насторожил. И я оказался около СИУРа. Я услышал еще команду Акимова: «Держи мощность, держи мощность!».

При переходе с автоматического на ручное управление Топтунов провалил мощность, это я тоже услышал. Но он принял правильные меры для поднятия мощности. Ему помогал Акимов. СИУР больше занимался стержнями. А пульт управления большой и очень неудобный для эксплуатации. При извлечении стержней в такой ситуации требуется особое внимание, осторожность. Надо извлекать поглотители примерно на одну величину. Я подсказывал Топтунову, какие стержни лучше выбрать. Он делал, как знал.

Дятлова за спиной я тоже заметил. И когда мы подняли мощность реактора до 200 мвт, я вернулся к пульту СИУТа. Когда я смотрел в последний раз до аварии поле распределения, то СИУР извлек близко к концевикам около половины стержней, а остальные примерно на два метра. Последнее значение ОЗР, которое я видел, в активной зоне находилось примерно 19 стержней.

При мне блокировались и сигналы автоматики аварийной защиты (АЗ-5). Видел, как очень быстро была смонтирована кнопка МПА. Видел Метленко с телефонным аппаратом.

Председатель - Кто вывел автоматику АЗ-5?

Трегуб - Такая команда идет через начальника смены блока. А разрешение дает начальник смены станции. Как получилось в данном случае, я не знаю.

Дятлов - А если защита выводится в соответствии с Регламентом? Нужно ли начальнику смены блока спрашивать разрешение?

Трегуб - Есть некоторые защиты, где не надо спрашивать разрешения.

Прокурор - Из ваших слов следует, что команду Акимову снижать мощность аппарата до 200 мвт дал Дятлов.

Трегуб молчит.

Прокурор - Зачитайте протокол очной ставки. (Зачитывается протокол очной ставки).

Ответ Ю. Трегуба на подобный вопрос:

«Я закончил свою смену в 00 часов, а в 00 часов 15 минут я находился около стола Акимова. Дятлов дал команду снизиться до 200 мвт, Акимов возражал».

Председатель - Правильно?

Трегуб - Да. Я уточнил, время не позже 00 часов 15 минут.

Председатель - Где был Дятлов во время провала мощности?

Трегуб - Когда был провал мощности, я Дятлова рядом видел.

Председатель - Кто дал команду заглушить реактор?

Трегуб - Я слышал команду Акимова: «СИУР - заглушить реактор!». Был и ответ: «Реактор заглушен!». Но это уже после эксперимента.

(перерыв 14:00 - 15:00)

Вопросы суда к Лютову М.А. [2]:

Эксперт - Были ли произведены физические расчеты, обоснующие проведение начала испытаний в наиболее благоприятный момент по реактивности? Был ли проведен расчет хода реактивности для снижения мощности реактора с 1600 до 200 МВт?

Лютлов - Похоже, график был не очень продуманный.

Эксперт - Чем плохо 200 МВт, по сравнению с 700 МВт?

Лютлов - На этом уровне мощности сильнее проявляется паровой эффект.

Эксперт - Вы знали, что будет эксперимент по выбегу ТГ?

Лютлов - Нет, не знал. Знал только об останове. Узнал об эксперименте от Коваленко после аварии.

Эксперт - Вам не давалась команда о том, чтобы Вы никому не давали сведений о результатах экспресс - анализа спектрометрических проб, которые делали ваши специалисты?

Лютлов - Нет, не давалась.

Защитник Брюханова - Каковы были Ваши обязанности по плану ГО?

Лютлов - Начальник запасного (выездного) штаба.

Брюханов - Кем утверждалась программа физпуска?

Лютлов - Председателем Госкомиссии.

Брюханов - Кто принимает экзамены у дежурного персонала перед физпуском?

Лютлов - Комиссия под председательством НИКИЭТ.

Брюханов - Ваши дополнительные обязанности в штабе ГО (с ООТ и ТБ)?

Лютлов - Только начальник резервного штаба.

Брюханов - Я Вам ставил задачу проверить, почему при остановках блока 3 и 4 наблюдалось увеличение выбросов в атмосферу при работающем УПАКе?

Лютлов - Это не то, не помню.

Защитник Фомина - Почему не было представителя ОЯБа на эксперименте?

Лютлов - Со мной программу не согласовывали, с ОЯБом тоже.

Фомин - Кто на ЧАЭС отвечает за ядерную безопасность от руководства?

Лютлов - Я.

Фомин - Вы ознакомились (под роспись) 25.04.86 с графиком остановки, где перечислены эксперименты?

Лютлов - Я не помню, наверное, так. Но ответственным там обозначен электроцех.

Фомин - Программу 1985 года, будучи и. о. главного инженера станции, Вы утвердили без согласования даже с ОЯБом.

Лютлов - Да, я мог. Потому что я был одновременно и ЗГИС по науке. А вот Вам нужно было согласовывать. Причем тогда она выполнялась после ППР, с большим оперативным запасом реактивности.

Фомин - Энергоблок останавливали более суток. Почему при этом не присутствовал никто из отдела ядерной безопасности?

Лютлов - Был Чернышев вначале, потом ушел. Его надо было вызвать на ночь.

Фомин - Почему особое приглашение? Есть порядок. Работник отдыхает и сам звонит на станцию, узнает, когда ему прибыть.

Дятлов - Есть приказ директора ЧАЭС о том, что при запуске или глушении реактора начальник или заместитель начальника отдела ядерной безопасности обязан присутствовать.

Лютлов - Я не знал.

(Далее суд выясняет, был ли такой приказ на самом деле. Выясняется, что был).

Фомин - Я хочу объяснить суду, что 26.04.86 ОЯБом инициатива по обеспечению ЯБ была упущена.

Дятлов - Вы были членом комиссии по физпуску?

Лютлов - Да.

Дятлов - Какие основания были у комиссии по физпуску принять блок, имея на отдельных стержнях положительную реактивность при их погружении в активную зону, а на других стержнях СУЗ эффективность была равна нулю (15-17 стержней)?

Лютлов - Эффекты были оценены, они были малы.

Дятлов - Кто дал право переносить результаты этих экспериментов на горячую зону выгоревшего реактора?

Лютлов - То что произошло, могло быть только при отклонениях допущенных во время испытаний:

- малый запас реактивности;
- малый расход питательной воды;
- большой расход воды по КМППЦ.

Дятлов - Была ли Вами разъяснена персоналу опасность этих вещей?

Лютлов молчит.

Защитник Рогожкина - Вы знали 25.04.86 о том, что запас реактивности был меньше 15 стержней?

Лютлов - Сейчас знаю, а тогда не знал.

Защитник Лаушкина - Вы получали предписания Лаушкина?

Лютлов - Да.

Защитник Лаушкина - Были среди них существенные?

Лютов - Да.

Защитник Лаушкина - Он их контролировал?

Лютов - Да.

Эксперт - Приказом директора (начальника штаба ГО), Вы были назначены начальником расчетно-аналитической группы. Что Вы делали конкретно?

Лютов - Собрал людей, поставил задачу. Определяли подкритику 4-го реактора и т.д.

Лысюк Григорий Васильевич (1949 год. рождения).

- Я работал старшим мастером электроцеха до аварии. С программой ознакомился (по черновику) за неделю. Моя обязанность была - продублировать один из выходов блока МПА. В действующую цепь подключились в конце дня 24.04.86.

По 26 апреля. Пока шли подготовительные работы, я стоял в самом темном углу, чтобы не мешать. Потом был инструктаж. Я понял Метленко так, что вначале будет команда «осциллографы - пуск», потом «нажатие МПА». Но он дал только одну команду, а потом смотрит на меня и молчит. И я нажал. Задержка была 1-3 сек., но с осциллографом спорить не буду.

Потом был спокойный разговор, что надо глушить реактор. Потом был возглас СИУРа об изменении мощности реактора с аварийной скоростью. Потом Акимов дал резкую команду «АЗ-5». Сорвал бумажную наклейку с какой-то кнопки, и кто-то ее нажал, то ли он, то ли Топтунов. После этого раздался взрыв. Когда гул взрыва стал стихать (прошло 1-3 секунды), я увидел Дятлова, приближающегося справа (от БЩУ-Н) к середине БЩУ. Он сказал - всем перейти на резервный щит управления. Но туда никто не пошел. Акимов воскликнул «Дизеля!» и начал включать НОНПы и НОАПы.

Были доклады о пожарах в машзале, на площадке ПЭН и т.д. Акимов начал вызывать пожарную команду, но связи не было.

И еще. Дозик не выпускал людей с АБК-2, а нас было человек 40-50. На вопрос - какая обстановка, он ответил - до 40 тысяч β - частиц.

Председатель - Какая все-таки была обстановка на блоке до начала испытаний?

Лысюк - Были элементы некоторой нервозности в связи с вибрационнымиками.

Председатель - Команда Акимова - «нажать кнопку АЗ-5», была до взрыва или после?

Лысюк - До взрыва.

Прокурор - Крик СИУРа, что реактор меняет мощность с аварийной скоростью, был до нажатия кнопки АЗ?

Лысюк - Да.

Дятлов - Где был Акимов после закрытия СРК, но до «АЗ-5»?

Лысюк - В моем поле зрения Акимова не было, я стоял спиной к нему.

Рогожкин - Когда вы покинули БЩУ?

Лысюк - Через 5-10 минут.

Рогожкин - Аварийное автоматическое оповещение слышали?

Лысюк - Где-то, возможно в переходной галерее, слышал - «Аварийная ситуация на 4-м блоке».

Председатель - Кто командовал всеми испытаниями?

Лысюк - Техническим руководителем был Метленко и он все время контактировал с Дятловым (дословно - К.Н).

Председатель - Дятлов все время был на БЩУ?

Лысюк - Какое-то время отсутствовал, не могу сказать сколько раз и сколько времени.

Председатель - Об уровне радиации что знаете?

Лысюк - Знаю, что был высокий. Дозиметристы сказали, что плохая обстановка.

Газин Сергей Николаевич (1958 г. рождения) СИУТ блока 4 с 1982 г.
- 25 апреля работал с 16 до 24. После смены остался на эксперимент. Мы остались в качестве наблюдателей.

26.04.86, приблизительно в первом часу ночи, мое внимание привлекло то, что с аппаратом что-то случилось. Стало ясно, что реактор теряет мощность. В первый момент СИУР Топтунов начинал поднимать мощность один. Он очень быстро нажимал на кнопки. Потом возле пульта СИУРа столпились люди.

Я увидел снижение давления в барабанах-сепараторах, закрывались РДС, потом ТГ подхватила, появилась минимальная электрическая нагрузка. Потом включили по четвертому ГЦН на каждой стороне. Вскоре приступили к операции выбега. Кнопка МПА имитировала создание аварийной ситуации.

Был проведен инструктаж. Метленко объявил, какие команды он будет давать. Я понял его так, что по команде «пуск» нужно нажимать кнопку «МПА» и глушить аппарат. Уже после аварии я узнал, что реактор был отключен не кнопкой МПА, а кнопкой «А3-5» позднее закрытия СРК.

Меня интересовал вопрос снижения оборотов ТГ после закрытия СРК. Первый удар был при оборотах турбины 2400 об/мин. Удар был сильный. Я посмотрел на пульт СИУРа. Топтунов что-то говорил Акимову. Потом я услышал, как Акимов сказал - «питание муфт». Потом с блока 3 пришел сигнал о потере уровня в напорном бассейне. О радиационной обстановке. Забегал на БЦУ Самойленко, сказал что мощность дозы больше 1000 мкр/сек.

Председатель - Вы были при снижении мощности в начале смены?

Газин - Был.

Председатель - Что можете рассказать суду по этому событию?

Газин - Во время снижения мощности к Топтунову подошел Акимов, Дятлов, Трегуб и что-то там делали. Мощность падала почти до нуля. Потом ее подняли до 200 мвт.

Прокурор - Ранее Вы говорили, что перед аварией открылись ГПК?

Газин - Сам я не видел, это мне сказал Столярчук.

Эксперт - Вы были рядом с Кириенбаумом. Что он делал?

Газин - Поддерживал давление в КМПЦ.

Эксперт (Мартыновченко) - Кто руководил экспериментом?

Газин - Основные моменты программы определял Метленко. Но Дятлов не был в стороне.

Эксперт - Во сколько Вы ушли с блока?

Газин - Часа два-полтора были на улице вблизи четвертого блока, потом пошли на АБК-1. Пробыли там минут 40, потом пошли в бункер, оттуда домой.

Фомин - При мощности реактора 700-1000 МВт Вы могли бы сделать на ТГ-8 50 МВт электрических?

Газин - Вполне. Взял бы лишний пар на БРУ-К.

Защитник Дятлова - Какие команды Дятлова Вы помните и кому он их давал?

Газин - Я помню только команду на включение четвертого ГЦН.

Защитник Рогожкина - Вы помните, включалось ли аварийное оповещение?

Газин - Да, после включения НОНПов, НОАПов (хотя ручная арматура на них была закрыта).

Бабичев Владимир Алексеевич (1939 г. рождения, НСБ блока № 4).

- 26 апреля утром меня разбудил телефон. Было 4ч 45м. Сказали, что произошла «Общая авария». Я перезвонил НСС Рогожкину Б.В., тот сказал что в 5ч 15м будет автобус от городской остановки.

Когда подъезжали к ЧАЭС, контуры четвертого блока показались расплывчатыми, а снизу шел подсвет соломенного оттенка.

Дятлова я нашел в бункере. Он приказал сменить НСБ А. Акимову и включить пару НОАПов. По пути на блок я встретил начальника ООТТБ Красножсена и попытался узнать у него радиационную обстановку. Ничего страшного тот мне не рассказал.

На БЩУ - 4 были Фомин, Ситников, Чугунов, Орлов, Акимов, Топтунов, СИУБ, СИУТ. Акимов рассказывал Фомину о происшедшем, потом сообща стали обсуждать, как лучше подать воду в активную зону для расхолаживания реактора. Фомин считал, что подача воды – это главное что нужно делать. Этим и занимались.

В 6 часов я сказал Акимову - ты свободен. Давай оформим оперативный журнал, но журнала мы не нашли.

Позднее на БЩУ - 4 пришел Лютов, он подтвердил, что нужно подавать воду в активную зону. Фомин давал такие же указания. С Лютовым два раза выходили на РЩУ, смотрели на блок.

В 7ч 30м приехал Смагин, мы с ним обсудили сомнительность подачи воды в реактор, но другого приказа не было. И мы решили без сомнения продолжать.

С начальником РЦ-2 А. Коваленко ходили осматривать помещения РЦ. Мы боялись и подумать о разрушении реактора, тем не менее, это случилось.

В 11ч30м позвонил Л. Водолажко и сказал Смагину, чтобы он меня отпустил для комплектования персонала. С программой я не знакомился.

Прокурор - Как Вы считаете сегодня, правильно ли заливали реактор водой?

Бабичев - Не знаю. Точно так же я могу спросить, правильно ли реактор забрасывался свинцом.

Прокурор - Координировал ли Рогожкин действия персонала смены?

Бабичев - Я работал без контакта с ним.

Ювченко А. (СИМ РЦ - 2)

- Я был в комнате СИМов, когда прозвучали взрывы. Стены там метровой толщины, но мне показалось, что от взрыва они прогнулись. Дверь вышибло взрывной волной. Нарушилась телефонная связь. Через некоторое время с 3-го блока прошел вызов - просили принести носилки для пострадавшего. Я выбежал в коридор, там встретил Дегтяренко. Еле узнал его, он был обожжен паром. От него узнал, что у ГЦН остался оператор Ходемчук.

Кинулись его искать. Левая половина КМПЦ была почти целая. Помещений правой половины КМПЦ почти не существовало. Там я увидел Русановского, он был в шоке, показывал на провал и говорил – «Там Валера Ходемчук!» ГЦНы куда-то рухнули.

Видел дозика в противогазе. Он промычал, что все в зашкале.

Председатель - Как получил ожог Дегтяренко?

Ювченко - Мы с ним практически весь год вместе пролежали в больнице. При переключении ГЦН нас должны ставить в известность. Команду давал Акимов. Ходемчук и Дегтяренко дежурили возле ГЦН. Был сильный гидроудар и в результате оборвало какую-то трубу. И паром обожгло Дегтяренко лицо. О включении дополнительных главных циркуляционных насосов я не знал. Акимов дал команду операторам, а они руководителям своим не доложили.

Далее из книги «Чернобыль. Так это было. Взгляд изнутри».

(А.Я. Возняк, С.Н. Троицкий. Москва, ЛИБРИС, 1993 год)

Орленко (начальник смены электроцеха):

- Моя задача в ходе эксперимента - наблюдать за измерениями электрополя ротора. Я наблюдал за амперметром. Заметил, как снижалась частота тока и упала. Где-то через 30 секунд началась вибрация.

Турбинистам еще надо было время. Они не успели провести свои измерения. Разговаривал заместитель начальника турбинного цеха ЧАЭС Давлетбаев то ли с Акимовым, то ли с Дятловым. О том, что надо закончить работу по виброиспытаниям. Тревога была, что можно реактор остановить и не закончить испытаний.

Давлетбаев Р. (заместитель начальника турбинного цеха):

- Дятлов был на щите управления во время провала мощности реактора. Я, как представитель турбинной службы, остался, чтобы помочь представителям Харьковского турбинного завода. Им хотелось сделать

замеры вибрации во время испытаний на выбег. Дятлов разрешил. Зная, что был провал мощности, но ее подняли, чтобы окончить испытания... Еще скажу, что перед испытаниями на щите управления было беспокойно. Дятлов говорил Акимову: «Чего вы тянете?».

А. Кабанов (инженер Харьковского турбинного завода):

- К 15 часам 25 апреля мы могли проводить испытания. Надо было проверить вибрацию на разных оборотах. Товарищи из «Донтехэнерго» готовились к своим испытаниям. Они нам мешали.

Свидетель Г. Дик, начальник смены ЧАЭС:

- В реакторе создавалась локальная критическая масса, что послужило reasonу на быстрых нейтронах. Разорвало каналы. Пар попал в реакторное пространство, разорвал схему «Е», после чего произошел взрыв водорода. Как заключила правительственная комиссия - виновен персонал. Я с этим не согласен...

Председатель (обрывает):

- Мы вас пригласили сюда не как эксперта по выводам правительственной комиссии.

Свидетель (меняет тему, но затем возвращается):

- Реактор был подготовлен к взрыву предыдущим временем эксплуатации. Я считаю, что персонал не знал, что при работе на малой мощности реактор переходит в ядерноопасное состояние. Нигде в Регламенте не было сказано, что если в активной зоне менее 15 стержней-поглотителей, то аппарат переходит в ядерноопасное состояние.

Мы по физике реактора совершенно не знали об опасностях<...> Все не знали об опасности работы реактора на малой мощности<...> Если человек не знает опасности, то он будет до конца исполнять программу испытаний.

Прокурор:

- Было ли раньше в регламенте записано, что при снижении запаса реактивности в активной зоне менее 15 стержней реактор надо останавливать?

Свидетель:

- Я старый регламент забыл. Теперь, после аварии, новый.

Прокурор:

- Да, вот это подготовочка! (разводит руками удивленно).

Эксперт:

- Вы сказали, что в реакторе возникла локальная критмасса. Есть ли факты это подтверждающие?

Свидетель Г. Дик:

- РБМК был спроектирован с отступлением от норм ядерной безопасности, паровой эффект положительный. Это привело к разгону реактора. Такого быть не должно по всем учебникам физики.

Эксперт:

- Если бы работали ЛАРЫ, возникла бы критмасса?

Г. Дик:

- ЛАРЫ тут ни при чем. Они сверху активной зоны, а снизу их нет. Паровой эффект всегда был в реакторе. Но когда стержни пошли вниз, то сместили нейтронное поле, и внизу создалась критмасса.

Свидетель, бывший начальник смены 4-го энергоблока ЧАЭС

И. Казачков:

- Мы не знали, что в случае меньшего, чем 15 стержней РР запаса реактивности в активной зоне, реактор переходит в ядерноопасное состояние.

Прокурор:

- Могли ли быть такие последствия, если бы персонал выполнял требования регламента?

Свидетель:

- Видимо да. Даже при соблюдении регламента могло взорваться. Там положительный паровой эффект. Даже при разгерметизации контура был бы взрыв.

Эксперт:

- Можете ли Вы сказать, что после проработки причин аварии Вы знаете подробно ее причину?

Свидетель:

- Да, разбирали. Но полного понимания нет. Если уж изучать, то надо брать документы, карандаш... Я считаю, что реактор такого типа рано или поздно должен был взорваться. Это объемно-положительный реактор, который никто в мире не использовал.

Председатель:

- Но ведь реактор работал многие годы.

Свидетель:

- Сейчас на реакторе приняты дополнительные меры безопасности. Меньше стал положительный паровой эффект реактивности... А в том

состоянии, в котором раньше были аппараты ЧАЭС, на Смоленской, Курской, может быть на Ленинградской АЭС, из-за высокого парового коэффициента реактивности и отсутствия ограничений была постоянная опасность взрыва.

Свидетель, бывший секретарь партийного комитета ЧАЭС

С. Парашин:

- Я думаю, что вся зарубежная печать сообщит, вся советская общественность после этого суда узнает, что в аварии виновен персонал станции. Персонал виновен, но не в тех масштабах, которые определил суд. Мы работали на ядерноопасных реакторах. Мы не знали, что они взрывоопасны.

Г. Рейхтман, бывший начальник смены реакторного цеха N 2:

- Впечатление от РБМК, когда я прибыл на ЧАЭС, до этого я работал на других установках...

Председатель (прерывает):

- Впечатления от РБМК нас не интересуют.

Г. Рейхтман (говорит о подлодках, затем возвращается к теме):

- Главная опасность реактора - ядерноопасный. На предварительном допросе я указал шесть причин, которые могли привести к аварии.

Свидетель А. Крят (начальник ядерно-физической лаборатории ЧАЭС):

Я был знаком с графиком испытаний по разгрузке блока, в части снижения нагрузок с 1600 до 300-200 МВт тепловых (то был черновой вариант). Я высказал замечание о том, что не соглашусь с 300-200 тепловых МВт. Надо 1000-700. Дело в том, что мощность ниже 700 МВт приводит к потере запаса реактивности. На этом режиме плохо работает и программа «Призма», то есть система, которая позволяет контролировать операторам физическое состояние реактора. Я возражал на совещании у Дятлова. Говорил, что аппарат на мощности 200 МВт теряет управление...

Мы выпустили пособие по подготовке старших инженеров управления реактором (СИУР). Труд объемный, где-то 120-130 листов. Он изучается месяц, потом собеседование, экзамен. Там, в этом пособии, были широко освещены вопросы реактивности.

Подсудимый А. Коваленко:

- Почему же отдел ядерной безопасности не включил в регламент, инструкции и т.д. положения об опасности работы реактора при малом запасе реактивности?

А. Крят:

- Это, видимо, просчет всей науки. Сегодня уже написано, что если в активной зоне менее 30 стержней, то реактор переходит в ядерноопасное состояние. Аппарат обладает такими отрицательными качествами, что рано или поздно это бы произошло.

Свидетель Н. Штейнберг, заместитель Председателя Госатомэнергонадзора СССР (после аварии был гл. инженером ЧАЭС):

- Мы знали, что мы работаем на весьма неприятном аппарате. Мы научились им управлять, приспособились к его хитростям и неприятностям, но мы не знали, что есть такие режимы, которые никем и никогда не прогнозировались.

Защитник:

- Были ли у реактора конструктивные недостатки?

Н. Штейнберг:

- Да, были.

Защитник Брюханова – Что Вы можете сказать о Брюханове, как о директоре [2]?

Н. Штейнберг – Я его считаю выдающимся инженером.

Свидетель Н. Карпан, заместитель главного инженера ЧАЭС [2].

Председатель – От кого и в каком часу Вы узнали об аварии?

Карпан Н. - Всю неделю, предшествующую аварии, я провел в Москве, был командирован в НИКИЭТ по вопросу создания РЩУ для блоков 1-й очереди. Вернулся 25 апреля утром, позвонил начальнику своему, Гобову Александру Львовичу (отдел ядерной безопасности) и спросил, как обстоят дела на блоках и нужен ли я сегодня на работе. Он мне ответил, что на 4-м блоке днем 25-го эксперименты будут закончены, осталось только остановить блок, и на останове будет присутствовать наш физик А. Чернышев.

Весь день 25-го я провел дома с сыном (3 года) и дочкой (1 год), а в четыре часа утра 26-го меня разбудила телефонным звонком сестра жены, жившая в Чернобыле. По ее словам, двое ребят-соседей приехали раньше времени с работы (ночная смена) и переположили весь дом. Работали они строителями на промплощадке ЧАЭС и были свидетелями взрыва. Я сразу позвонил на 4-й блок, все телефоны молчали. Начальник смены третьего блока Юрий Багдасаров сказал, что был взрыв в 4-го

блока больше нет. А СИУР блока 2 Константин Рудя даже высказал свою версию о причинах взрыва, по которой тепловой взрыв был вызван разгоном мощности на мгновенных нейтронах в связи с проявлением парового эффекта.

Я сел на велосипед, другого транспорта не имел, и поехал на работу. Но доехал туда не сразу. На дорогах уже были выставлены милиейские наряды, которые всех тормозили и возвращали в город.

Вернулся домой, начал обзванивать начальство. К моему удивлению, Гобов А.Л. находился дома. Начальнику отдела ядерной безопасности об аварии на станции почему-то не сообщили, как и начальнику ядерно-физической лаборатории А.В. Кряту. Я зашел к Гобову, мы дозвонились на АЭС Брюханову, и он предложил приехать вместе с начальником ЧПНП (наладочное предприятие) Александровым, за которым уже выслана машина. Мы вышли к дороге, где на выезде из города нас ждал А. Крят. Так, вчетвером, мы и приехали на ЧАЭС в восьмом часу утра и сразу зашли в бомбоубежище под станцией, где располагался штаб ГО и находилось начальство – директор, главный инженер, секретарь парткома, ЗГИС по науке и руководители некоторых подразделений.

Председатель - Что Вы узнали об аварии, прибыв на станцию?

Карпан Н. - От руководства мы не узнали ровным счетом ничего, никаких технических подробностей о случившемся, никакой дозиметрической информации. Как мы ни пытались узнать, кроме всем очевидного факта разрушения взрывом центрального зала, ничего из докладов людей, уже побывавших на 4-м блоке, нам не рассказали.

Из нашего отдела (ОЯБ) на станции еще был начальник лаборатории спектрометрии и КГО Виталий Георгиевич Перминов, который приехал с утренней сменой, чтобы взять анализы воды и мазки выпадений в районе блока 4 и обработать их на спектрометре. Только от него, после 12 часов дня, удалось кое-что узнать. Спектрометрия мазков показала, что в выпадениях есть продукты деления топлива, а 17% активности дает нептуний, что однозначно свидетельствовало о разрушении активной зоны и выносе топлива в атмосферу. Во всех пробах были частицы ядерного топлива. Активность воды, попадавшей на БЩУ-4 и растекавшейся от 4-го блока по нижним отметкам станции, составляла 10^{-3} кюри на литр. Результаты спектрометрии были сразу доложены Лютову, потом Брюханову и Парашину.

Эта вода принесла много беды тому, кто в ней вымок. Персонал, который не имел дозиметрической информации в первые часы после аварии, и которому не дали возможности вовремя обмыться и переодеться, был обречен на лучевые ожоги и острую лучевую болезнь.

Председатель - Какие задачи ставились руководством и чем конкретно Вы занимались 26.04.86?

Карпан Н. - Я не буду перечислять всех заданий, которые в то утро мне давали. Если бы я начал их слепо выполнять, то сегодня бы здесь не стоял.

Из всех задач я выделил две:

- определить, достаточно ли будет воздушного охлаждения (раз активная зона реактора вскрыта и нет уверенности в том, что в нее попадает охлаждающая вода) для расхолаживания аппарата без дополнительного разрушения ТВЭЛов за счет остаточного тепловыделения в топливе;
- определить подкритичность реактора (степень его заглушения).

Вместе с Анатолием Крятым (начальник ядерно-физической лаборатории отдела ядерной безопасности) мы пошли в зону строгого режима, чтобы взять на АБК-2, со своих рабочих мест, необходимые для производства расчетов документы и НИКИЭТовскую методику расчетов по воздушному расхолаживанию РБМК. По пути мы заходили на блочные щиты, чтобы узнать у смены хоть какие-то подробности об аварии. В это время оперативный персонал уже знал, что стержни СУЗ на четвертом блоке не дошли до нижних концевиков.

Вернувшись, мы занялись расчетами. Получилось, что лить воду в активную зону нет смысла. Если она вскрыта, то воздушного охлаждения (спустя 6 часов после взрыва) достаточно для предотвращения дальнейшего разрушения топлива остаточным тепловыделением.

Расчеты по отравлению реактора показали, что к 19 часам ядерное топливо разотравится от йода и ксенона настолько, что следует ожидать возникновения в нём цепной реакции и возобновления пожара на блоке. Поскольку стержни СУЗ до концевиков не дошли, а загрузка реактора составляла 50 критических масс, вероятность повторной СЦР была 100%.

Мой доклад главному инженеру Фомину и его заму по науке Лютову был кратким:

- подачу воды в реактор нужно прекратить, т.к. через 6 часов после заглушения, при вскрытой активной зоне топливу достаточно воздушного охлаждения;
- примерно в 19 часов реактор разотравится, поэтому нужно принять срочные меры к его “дозаглушению”. Это можно сделать бором, нужно только найти и растворить в воде хотя бы тонну борной кислоты. Потом с помощью пожарных подать ее в область реактора (гидромонитором пожарной машины, с земли, навесом);

- заказать вертолет, вызвать станционного фотографа и сделать снимки блока и реактора, чтобы иметь представление о масштабах его разрушения;
- предоставить в мое распоряжение бронетранспортер, для организации подвижного дозиметрического пункта, с которого можно регистрировать мощности доз гамма, бета и нейтронного излучения в нескольких “реперных” точках на промплощадке и возле 4-го блока. Это дало бы возможность увидеть динамику развития аварийного процесса на блоке в момент разотравления топлива, регистрировать скорость и направление распространения радиоактивности во времени и получить объективные данные для принятия решения об эвакуации Припяти.

После этого я взял у С. Воробьева (ГО) прибор ДП-5 и занялся осмотром 4-го блока. Обошел его по территории станции. С северной стороны блока были видны вскрытые помещения барабан – сепараторов, оборванные трубы с льющейся из них водой, которая, похоже, так и не доходила до реактора. Мощность дозы гамма излучения в том месте, на расстоянии 35 - 40 м от блока, утром 26 апреля не превышала 50 рентген в час. В маизале я прошел до восьмой турбины, максимальная МЭД между 7 и 8 ТГ была 50 -70 р/ч, а в районе ТГ - 8 до 200 р/ч. Тепловыделяющих сборок и фрагментов ТВЭЛов нигде не видел, графит тоже. Хлам, сажа, обломки плит перекрытия, копать - это все, что отметил в то время.

Был на БЩУ-4, чтобы подтвердить для себя неполное погружение стержней управления по сельсин-датчикам, но записывать их показания не стал, все делал бегом. Чуть позднее, в тот же день, старший мастер СУЗ (ЦТАИ) Эдуард Петренко записал все показания сельсинов. По этим данным мы с А. Крятом еще раз показали начальству перспективу катастрофического развития событий на блоке, если не будут приняты меры к его дозаглушению. Критический слой на РБМК составляет меньше 1 метра по высоте, поэтому нижняя часть реактора, куда не дошли стержни СУЗ, и где могло находиться не менее семи критических масс, стала бомбой замедленного действия.

На протяжении всего дня я, Крят и Гобов твердили об этой опасности Лютову и Фомину, а Брюханову - через секретаря парткома С. Парашина. По его словам, директор борную кислоту запросил, но 26 апреля ее на станцию так и не доставили.

Что из предложенного мной было выполнено, а что нет:

- воду в активную зону продолжали подавать в течение всего дня по настоянию главка;

- реактор не дозаглушили, т.к. на станцию не был доставлен борсодержащий материал;
- вертолет дали, но я в это время опять был на территории, и меня не стали искать и ждать. Полетели Подушкин К. (НИКИЭТ) и вызванный на работу станционный фотограф Анатолий Рассказов. В тот же день им были сделаны фотографии разрушенного блока и реактора, которые нам не показали;
- бронетранспортер дали, на нем с Юрием Абрамовым (нач. смены ООТиТБ) и экипажем, с 16 часов мы начали ездить через каждые два часа по одному и тому же маршруту, делая измерения в одних и тех же точках (их было 5 или 6). Мы имели приборы для измерения гамма, бэта и нейтронного излучения.

Как развивались события дальше. Во время наших выездов мы видели, как через оторванные трубы лилась по северной стене блока подаваемая для расхолаживания реактора вода. Насыщаясь продуктами деления и частицами топлива, она потом по нижним отметкам двигалась к блокам 3,2,1 и загрязняла помещения станции. Дневная смена занималась ее откачкой. В течение 26 апреля на реактор подали 10 тыс. кубометров воды. О том, что вода не попадает в реактор, руководству станции говорили многие из тех, кто занимался оценкой разрушений, в том числе заместитель начальника ЦЦР Ю. Юдин, НСБ В. Бабичев и В. Смагин, А. Крят и другие.

Реакторное топливо разотравилось в расчетное время, и примерно в 20 часов мы уже фиксировали на блоке пожар. Вначале верхняя часть блока изнутри освещалась рубиновым светом, а потом сполохи света и пламени (цвет до ослепительно белого) стали бить с неравными промежутками на высоту от основания венттрубы почти до ее верха, как бы подпитываясь чем-то (как вода в гейзере). Мы отметили неравномерность высоты пламени в разных частях ЦЗ, значит было несколько очагов с разной интенсивностью горения; звук горения был тоже неравномерным по силе и тону, от громкого гула до взрывов, как на вулкане. Пожар был настолько мощным, что потушить его человеческими силами было нельзя. К нему невозможно было подступиться, да его никто и не пытался тушить.

Сразу увеличился вынос радиоактивности из блока, и в измеряемых точках стали расти мощности доз. Последний наш выезд был в 24 часа 26-го апреля, к этому времени (за четыре часа пожара) МЭД по гамма увеличилась более чем в 10 раз и Ю. Абрамов впервые зарегистрировал нейтроны в крайней точке нашего маршрута, напротив северной стороны 4-го блока.

После выездов мы возвращались в бункер, где докладывали результаты измерений Брюханову и Фомину, а те звонили в Припять членам Правительственной комиссии.

В первом часу ночи закончили работу и уехали в Припять. Так часть нашего отдела ядерной безопасности работала все последующие дни, переводя реакторы 1, 2 и 3 в ядернобезопасное состояние и продолжая ночевать в своих квартирах. Только 4-го мая мы закончили эту работу и перебрались в пионерлагерь “Сказочный”.

Председатель - Какие обязанности были у Вас до аварии?

Карпан Н. - Должность, которую я занимал – зам. начальника ядерно-физической лаборатории в отделе ядерной безопасности (ОЯБ). А на день аварии исполнял обязанности заместителя начальника отдела по физике, который был в отпуске.

Обязанности заместителя начальника ЯФЛ были весьма обширны, но касались только реактора и систем безопасности. Главные вопросы – перегрузка ядерного топлива (все расчеты), контроль энерговыделения в реакторе, обеспечение ядерной безопасности в переходных режимах работы реактора (при изменениях мощности), проведение экспериментов на реакторах с целью измерения его физических характеристик.

Председатель - Наблюдали Вы когда-нибудь неправильную работу защиты АЗ-5 и другие подобные отклонения в работе реакторов ЧАЭС?

Карпан Н. - Во время физпуска 4-го блока в 1983 году, при проведении экспериментов, наблюдалось внесение положительной реактивности после сброса в зону стержней СУЗ, в первые секунды их хода. Это отражено в отчете по физпуску блока. Такой эффект можно получить и на работающем реакторе, при аномальном распределении поля нейтронов по его высоте.

Председатель - это были эксперименты, а я спрашиваю об эксплуатации. Вы что-нибудь неправильное в работе АЗ отмечали?

Карпан Н. - Во время эксплуатации не отмечал.

Прокурор - Почему ОЯБ не дежурил 26 апреля и допустил снижение запаса реактивности ниже 15 стержней в переходном режиме?

Карпан Н. - На станции была программа, позволявшая прогнозировать величину ОЗР при заданном графике изменения мощности реактора. Мы этой программой пользовались постоянно при различных испытаниях, чтобы выбрать оптимальный, с точки зрения отравления активной зоны, режим изменения мощности и не допустить провала запаса реактивности ниже 15 стержней. Эту задачу обеспечивали физики из

ЯФЛ, которые круглосуточно дежурили до полного заглушения реактора. Они всегда работали перед остановами блоков на ППР и при выводе их на мощность после ППР. 25 апреля должен был дежурить Анатолий Чернышев (в прошлом опытный СИУР) и он был к этому готов. Но останов блока перенесли на 26 апреля, а позвонившему на работу днем 25 апреля Чернышеву сказали, что испытания закончены и он свободен. Это значит, что не было точной информации от руководителя испытаний. Так что этот вопрос не ко мне.

***Дятлов** - Так кто виноват в аварии, сменный персонал, ОЯБ или реактор?*

***Карпан Н.** - Как опасен большой самолет, летящий на малой высоте, так опасен и реактор РБМК на малой мощности, на этом уровне он плохо контролируется и управляется. Работа реактора на малых мощностях была недостаточно изучена. Думаю, что у персонала четкого представления об опасности не было. Но если бы все действовали строго по программе, то взрыва бы не произошло.*

Глава 4

ВЫСТУПЛЕНИЕ ЭКСПЕРТОВ

И вот эксперты высказывают свои суждения о причинах аварии (полностью из [1]).

Какие же заключения представили суду высококвалифицированные специалисты? Эксперты подтвердили причинную связь между действиями персонала и возникновением аварии. Они показали, что программа испытаний не предусматривала мер по обеспечению ядерной безопасности реактора.

Все обвинения в адрес подсудимых признаны обоснованными. Сделали серьезный вывод: «Уровень трудовой и технологической дисциплины на Чернобыльской атомной станции не соответствовал требованиям, предъявляемым к работе на АЭС». Отмечены факты сокрытия аварийных остановок реакторов.

Еще один важный вывод: «При сдаче 4-го энергоблока в эксплуатацию было известно, что проектное решение системы выбега на практике не реализовано. Следовательно, принимать объект в эксплуатацию было нельзя».

Но эксперты подтвердили и выводы правительственной комиссии о конструктивных недостатках РБМК. Однако подчеркнуто, что при правильной эксплуатации авария бы не произошла.

В одном из моментов эксперты не согласились с выводами

правительственной комиссии, которая указывала, будто мощность реактора перед началом ночного эксперимента упала до уровня 30-35 мвт тепловых. На самом деле мощность упала до нуля.

Важный вывод заключался, о чем мы уже говорили, в том, что реактор РБМК не является ядерноопасным.

Свидетель, один из создателей РБМК-1000, представитель НИКИЭТ К. Полушкин:

- Такой реактор можно эксплуатировать и безопасно. Надо только правильно эксплуатировать. В регламенте сказано, что у аппарата, как правило, отрицательный коэффициент паровой реактивности. Но если возникает положительный, то надо принять меры безопасности. Аварийная система обеспечивает безопасность, как и сброс стержней АЗ обеспечивает заглушение реактора.

Дятлов:

- В каком документе были записаны меры безопасности при положительном паровом эффекте?

Полушкин:

- В документах. Вопросы положительного эффекта были рассмотрены в специальных расчетах.

Рогожкин:

- Почему эффективность аварийной защиты зависит от запаса реактивности?

Полушкин:

- Эту зависимость технически трудно убрать.

Рогожкин:

- Кто может ответить, является ли реактор взрывоопасным?

Полушкин:

- При правильной эксплуатации он не взрывоопасен.

Вопрос суда:

- Подтверждают ли эксперты сделанные ранее выводы Правительственной комиссии о недостатках реактора?

Ответ экспертов:

- Эксперты подтверждают некоторые недостатки реактора. Прежде всего положительный паровой эффект реактивности. При этом оказалось не предусмотрено, как должен вести себя при такой ситуации эксплуатационный персонал. Подтверждается неудовлетворительность

конструкции системы управления и защиты. Но к аварии это могло привести только при ошибках в работе обслуживающего реактор персонала.

Вопрос суда:

- Обеспечивал ли «Типовой регламент эксплуатации реактора» его безопасность?

Ответ экспертов:

- Типовой регламент обеспечивал безопасность, в том числе при переходных и аварийных ситуациях. Что касается данной аварии, то дело не в типовой инструкции, а в нарушениях со стороны персонала.

Вопрос суда:

- Могли ли недостатки реактора привести к аварии?

Ответ экспертов:

- Эти недостатки не объясняют неправильных действий персонала. Реактор не является ядерноопасным при наличии в активной зоне 15 стержней-поглотителей нейтронов. А 30 стержней защищают реактор от несанкционированных действий персонала.

Вопрос суда:

- Безопасен ли реактор?

Ответ экспертов:

- Наличие в активной зоне 26-30 стержней компенсируют положительную реактивность. Реакторы РБМК можно рассматривать как безопасные.

Вопрос суда:

- Почему в документах Главного конструктора, проектировщиков РБМК, не было физико-технического обоснования невозможности работать при тепловой мощности аппарата менее 750 мвт, имея ОЗР менее 15 стержней в активной зоне?

Ответ экспертов:

- Этих пояснений и не надо. Иначе регламент распухнет. Предполагается, что персонал грамотный и все это знает. Но сейчас в регламент вписано положение о режимах ядерной опасности.

Вопрос суда:

- В каких документах записано запрещение извлекать стержни из активной зоны?

Ответ экспертов:

- Главный документ, где говорится о минимальном количестве стержней - «Типовой технологический регламент эксплуатации РБМК». Там

записано, что если в зоне менее 15 стержней, то реактор должен быть заглушен.

Вопрос Дятлова:

- Соответствовал ли реактор требованиям ядерной безопасности?

Ответ экспертов:

- Да. Во всех проектных решениях есть полная защита от аварий. На случившуюся аварию ни одна АЭС не рассчитана.

Эксперт по вопросам гражданской обороны, в ранге полковника, сделал свои заключения [1]. Он полностью подтвердил выводы, сделанные в государственном обвинении в отношении подсудимых. Отметил, что после возникновения аварии на ЧАЭС не были выполнены инструкции и рекомендации по защите персонала и населения от радиационного поражения. Указал, что в арсенале атомной станции находилось достаточное количество средств дозиметрического контроля и индивидуальных средств защиты, но все это не было использовано в должной мере, хотя разработанные заранее мероприятия по защите персонала станции и населения города, если бы их выполнили, обеспечивали эффективную защиту.

Суд поставил перед экспертом такой вопрос:

- Должен ли был Брюханов вывести персонал с территории АЭС, эвакуировать семьи работников станции из Припяти? Эксперт ответил однозначно:

- Да, обязан.

На что Брюханов сделал реплику:

- В Припяти не было таких уровней радиации, чтобы эвакуировать людей.

Глава 5

СУДЕБНЫЕ ПРЕНИЯ

23. 07. 1987

Слово взял государственный обвинитель Юрий Шадрин *(полностью из [1])*. Он говорил очень жестко, подчас в резкой форме. Обвинитель с первых слов определил, что авария на ЧАЭС самая серьезная в мире. Поведение Брюханова, Фомина, Лаушкина рассматривалось как «пример безответственности». Программа ночных испытаний квалифицировалась как «паразитическая по своей непродуманности». Установленная перед

испытаниями кнопка МПА - «самоделка».

Характеризуя отдельных участников работы **Ю. Шадрин** отмечал:

«Топтунов был слабый специалист. Редко какой СИУР допустил бы такой провал мощности.

Акимов - специалист, но мягкий и нерешительный».

В отношении **Дятлова**: «Грамотный, но неорганизованный и неисполнительный. Жесткий. Акимов побаивался Дятлова». И вывод: «Преступная самодетельность Дятлова». И еще раз о Дятлове: «Его обмен с претензией на научность».

О Рогожкине: «Он обвиняется не в действиях, а в бездействии. У него - нормативный нигилизм».

Обвинение директору: «Нет никаких оснований считать, что Брюханов не знал истинной радиационной обстановки». И совсем уже жестокая констатация: Все случившееся объясняется как: «Нравственное падение Брюханова, как руководителя и человека».

Близко к этому и следующий вывод: «Дятлов бездумно ломал каноны и заповеди ядерной безопасности».

Мы уже отмечали, что подсудимые отрицали правомерность применения к ним статьи Уголовного кодекса УССР о нарушении правил техники безопасности на взрывоопасном предприятии. И вот, наконец, государственный обвинитель поясняет правомерность такой статьи. Оказывается, что соответствующее толкование о том, что такое взрывоопасное предприятие, содержится не в каких-то документах, которыми пользуются работники атомных электростанций, а в принятом когда-то постановлении Пленума Верховного суда СССР.

И лишь от одного обвинения в адрес Н. Фомина отказался Ю. Шадрин, ныне заместитель Генерального прокурора СССР. Бывший главный инженер не должен привлекаться к ответственности по статье 165 часть 2 за неверную информацию о радиационной обстановке, которая поступила в вышестоящие инстанции в качестве официального документа. Фомин к этому на самом деле никакого отношения не имел.

Но продолжим цитирование, характеризующее тональность речи государственного обвинителя: «Кто- то должен был остановить зарвавшихся экспериментаторов».

Прокурор «бил» жестко, не оставляя возможностей для оправдания. Вместе с тем, он достаточно подробно и технически грамотно представил всю картину, последовательность развития аварии. Но эту часть дела мы уже изложили раньше. Сейчас нам важно показать эмоциональную характеристику обвинения.

В заключение прокурор предложил суду меру наказания обвиняемых. Брюханову, например, по статье 220 часть 2 - десять лет лишения свободы с содержанием в местах заключения общего режима и по статье 165 - 5 лет. А по совокупности - 10 лет в лагере общего режима.

После такого обвинительного акта, не легко оказалось исполнить свою задачу адвокатам. Представим некоторые фрагменты их выступлений.

Адвокат Брюханова:

Начал свою речь с того, что подчеркнул, как тяжело защищать подсудимого от неконкретных обвинений. Что было раньше? ЧАЭС считалась одной из лучших. Ее работу часто проверяли и никто из инспекторов никогда не бил тревоги по поводу работы станции.

Брюханов лично не нарушал правил ядерной безопасности, хотя и не обеспечил должного руководства ЧАЭС. Действия директора не явились прямой причиной аварии. Он берет на себя вину, как порядочный человек. Практически же Брюханов не участвовал в подготовке и проведении эксперимента.

Брюханов не посылал людей на гибель, а послал на 4-й энергоблок двух руководителей, чтобы они узнали обстановку и вывели лишних людей с места аварии. Дозы радиации ему представили специалисты станции Красножен и Коробейников. Умышленное преступление со стороны Брюханова на суде не подтвердилось. Нет обоснованности и в том, что директор виновен в причинении людям ущерба для их здоровья. В лице Брюханова мы имеем дело более с несчастным, чем с виновным человеком.

Адвокат Фомина.

Против статьи 220 часть 2 у него возражений не возникло. Фомин признал свою вину, раскаялся. Что касается статьи 165 части 2, связанной с злоупотреблением служебным положением, то этого не было. Просил учесть некомпетентность Фомина в вопросах ядерной энергетики. Сказал, что назначение обвиняемого на должность главного инженера атомной электростанции - это просчет Минэнерго СССР. Сам Фомин полагался на своих заместителей Лютова и Дятлова. Повлияло и незнание конструктивных недостатков РБМК. Он считал их технически совершенными. Попытки подсудимого изменить структуру управления АЭС в министерстве не поддержали. Надо учесть и то, что он перед аварией был серьезно болен. При таких обстоятельствах ему требовалось проситься в отставку, а министерству поддержать ее. Он не может быть осужден по статье 165. Он не превышал своих полномочий, не посылал людей работать в высоких радиационных полях. Есть примеры обратного порядка, когда Фомин снимал персонал с опасных участков.

Адвокат Дятлова.

По мнению защитника, органы расследования усилили степень вины Дятлова. Они, сказали «а», но не сказали «б». И ряд аспектов его поведения не нашли в суде доказательств. Подчеркнуто, что решать судьбу подсудимого невозможно без психологического исследования ситуации. Сам Дятлов, в ходе судебных заседаний, пытается выяснить: в чем же все-таки его вина? Ведь прямолинейно на нарушения он не шел. Причем, он ведь не стремится уйти от ответственности. Но у него есть желание понять, как же это все произошло.

Жизненное кредо Дятлова - правда! Это доказано всей его предыдущей жизнью. Следствием не установлено ни одного конкретного факта, когда бы бывший заместитель главного инженера толкнул кого-то на нарушение регламента. Все обвинения в его адрес на самом деле не имеют ни времени, ни места действия. Что конкретно он нарушил? Когда? Многие обвинения не соответствуют положениям процессуального кодекса и их надо исключить.

Возьмите программу проведения эксперимента. Кто разрабатывал эту программу? Нет, не Дятлов. Да, он ее подписал. Но ведь он не главный из тех, кто этот документ завизировал. Отдел ядерной безопасности атомной станции тоже знал об этих испытаниях, но ничего не сделал для исполнения своих обязанностей.

Нам так и не известно, кто же вывел из работы автоматическую защиту (АЗ-5) по некоторым параметрам. Никаких доказательств того, что это сделано Дятловым, нет. А никакие нормы закона не позволяют нам выдавать предположение за факт.

Адвокат, кроме того, уверен, что бывший заместитель главного инженера действительно не знал о провале мощности реактора и что в это время он, действительно, отсутствовал на щите управления.

Подсудимый винит себя в том, что разрешил эксплуатацию реактора на мощности в 200 мвт тепловых. Вот в чем его вина. Но он опять же и не знал, что мощность аппарата падала до нулевого показателя. Это ему стало известно лишь здесь, на суде. Нельзя обвинять Дятлова и в том, что он якобы заставил людей работать в условиях высокой радиации. Он не посылал на смерть ни Акимова, ни Топтунова. Они вместе, коллегиально решали, что же им делать.

Вообще, когда мы решаем вопрос о наказании подсудимого, то в первую очередь надо иметь в виду его личность, продолжал адвокат. Человек не перелицовывается как одежда. У него прекрасные характеристики по прежнему месту работы. И вдруг, по приезде в Чернобыльский регион, он стал жестким и авантюристом. Такого не было. А отвечать за произошедшее должны в первую очередь люди, отвечающие на ЧАЭС за ядерную безопасность. Надо помнить и о том, что Дятлов

получил большую дозу ионизирующего облучения и сейчас, на суде, он является инвалидом второй группы.

Адвокат Рогожкина.

Защитник убеждает суд в том, что прямой причинной связи между действиями начальника смены АЭС и аварией нет. Оперативный персонал 4-го энергоблока даже не сообщил Рогожкину ни о провале мощности реактора, ни о том, что они ее подняли. А по приборам, которые есть на центральном щите управления, начальник смены станции не мог этого определить. Не было здесь и какого-то табло, оперативно показывающего наличие количества стержней-поглотителей в активной зоне. Что касается своевременности объявления о произошедшей аварии, то адвокат доказывает, что Рогожкин сделал это оперативно. Инструкция же и не предполагает личного доклада дежурного по АЭС, по таким сообщениям, ни директору станции, ни другим должностным лицам. Все это делает телефонистка.

Адвокат опровергает буквально все обвинения, выдвинутые против Рогожкина, и призывает вообще не выносить в отношении его обвинительного приговора из-за отсутствия состава преступления.

Адвокат Коваленко.

Опровергая все пункты обвинения, защитник делает окончательный вывод:

- Считаю, что обвинение по всем пунктам не нашло подтверждения в судебном заседании.

Обращается внимание на то, что Коваленко в результате радиационного облучения долго болел и в настоящее время по медицинскому заключению не может трудиться на АЭС.

Адвокат Лаушкина.

Он заявил, что в отношении Лаушкина должен быть вынесен оправдательный приговор. Все обвинения в адрес этого подсудимого неконкретны. Объективно нет никакой причинной связи, которая бы оправдывала осуждение Лаушкина.

ПОСЛЕДНЕЕ СЛОВО ПОДСУДИМЫХ

24. 07. 1987

Вот некоторые тезисы из их выступлений *(полностью из [1])*:

Брюханов:

- Я, как инженер, вижу, что оперативным персоналом допущены ошибки. Какой бы сложной не была техника, человеческий разум выше. Я, как директор, виновен. Я не добился соблюдения правил ядерной безопасности. Но авария - это результат крайне маловероятного сочетания событий.

Персонал станции потерял чувство опасности, чему способствовали и недостатки инструкций, которыми мы руководствовались.

Мера партийной ответственности, которая на меня возложена, исключение из рядов КПСС, крайняя, но справедливая. Надеюсь, что приговор суда будет обоснованным и справедливым.

Фомин:

- Я признаю свою вину и глубоко раскаиваюсь. Почему я не обеспечил безопасности АЭС? Я по образованию электрик и 17 лет этим занимался. Согласившись занять должность главного инженера атомной станции, я был на краткосрочных курсах, потом самостоятельно изучал новое производство. Но из-за недостатка времени, я не смог полностью изучить все тонкости физики...

Перед аварией я более четырех месяцев после автоаварии пролежал в неподвижном состоянии. Организм сильно ослаб.

Я искренне осознал свою вину. И верю, что суд всесторонне подойдет к решению моей судьбы.

Дятлов:

- Нарушения мною были допущены не преднамеренно. Я бы не задумываясь дал команду на остановку блока, если бы видел опасность...

В силу своего гражданского, профессионального долга я не мог покинуть горящий блок. Ведь рядом были еще три работающих энергоблока. Я уверен, что если бы мы не сделали того, что сделали, то последствия аварии были бы не просто более тяжелыми, а буквально непредсказуемыми.

Я знал о высокой дозе радиационной опасности, но не знал, что она выше во много раз. Не знал я и о характере разрушений. Все это вызывает чувство глубокой горечи, скорбь о погибших и сочувствие к пострадавшим.

Рогожкин:

- Раз произошла авария, значит и я виноват. Я понес наказание. Меня исключили из рядов КПСС, в которых я состоял 22 года. Я старался делать все, передавал свой опыт коллективу, хладнокровно действовал в аварийных ситуациях.

У меня двое детей. Сын у меня медик. Узнав об аварии, он приехал, предложил свои услуги, как специалист-нейрохирург. Но это не потребовалось. И он работал в перевалочном приемном медицинском пункте.

Я не вижу доказательств своей вины. Тяжело нести наказание, если ты не понял, за что оно выносится. Это убивает веру в справедливость, а значит, убивает и человека.

Коваленко:

- То, что произошло - печально. Прибыв на станцию, я включился в вывод людей из опасной зоны. Понимая всю безнадежность поисков пропавшего оператора Валерия Ходемчука, я все-таки надеялся на чудо. Работал в районе аварийного энергоблока, пока не покинули силы.

Помню первую ночь в московской клинике № 6, на дверях палат таблички с фамилиями наших ребят. Сами мы тогда представляли угрозу для медперсонала, как источники облучения. Разве можно такое забыть?

Мог ли я учесть, увидеть недостатки программы ночных испытаний? Трудно мне сегодня ответить. Считаю, если что-то и нарушил, то все это подходит только под дисциплинарное наказание, а не судебное.

Мог ли я предположить, что персонал может допустить нарушения утвержденной программы? Нет! Я этого не мог допустить. Ведь за первый квартал 1986 года именно наш цех занял первое место в социалистическом соревновании на АЭС, и мы получили переходящее Красное знамя.

Прошу суд учесть состояние моего здоровья, мое семейное положение, наличие несовершеннолетнего ребенка, учесть положительную оценку моей работы в прошлом.

Лаушкин:

- Я не смог бы отрицать своей вины, если бы мои действия способствовали возникновению аварии. Поэтому не из желания отрицать, а сами факты заставляют меня признать свою невиновность. В судебном заседании достаточно показана моя невиновность. Я не стремлюсь уйти от наказания, но не могу быть наказан за то, в чем не виновен и чего не мог предотвратить. Не могу быть наказан и обвинен в том, чего не совершал. Прошу вынести в отношении меня оправдательный приговор

Глава 7

ПРИГОВОР

29. 07.1987

Конкретные преступные действия подсудимых заключались в следующем [3].

Подготовка персонала станции по вине ее руководителей - директора Брюханова В.П. и главного инженера Фомина Н.М. не соответствовала требованиям «Руководящих указаний по работе с персоналом», утвержденным 16 апреля 1982 г. Минэнерго СССР. На станции не был создан учебно-методический совет по повышению квалификации ИТР и профессиональному обучению рабочих, который в соответствии с пунктом 1.6 «Руководящих указаний...» должен рассматривать многие важные вопросы, связанные с организацией и методикой обучения персонала: обобщать опыт работы по подготовке кадров, разрабатывать мероприятия по улучшению организации и повышению качества производственного обучения и теоретических занятий, а также решать другие вопросы подготовки и повышения квалификации рабочих и ИТР на производстве. Не был на станции создан УТЦ или учебно-тренировочный пункт. В нарушение пунктов 2.2.22 и 2.2.24 Руководящих указаний руководством АЭС не составлялся перечень рабочих мест для прохождения обучения, дублирования и самостоятельной работы лицам, которые впервые назначались на должности начальников смен цехов и энергоблоков и их заместителей. По распоряжению Брюханова люди сдавали экзамены недостаточно компетентным комиссиям, которые к тому же не возглавлялись руководителями АЭС. На станции не выполнялось также требование п.7.2 Руководящих указаний о контроле работников путем систематического обхода руководящими работниками АЭС рабочих мест (не реже одного раза в месяц) и оформлением результатов каждого обхода записью в соответствующем журнале. Брюханов, Фомин, Дятлов самоустранились от этой работы. Все это снижало ответственность работников АЭС за соблюдение трудовой и технологической дисциплины, привело к тому, что сменный персонал имел слабые и не закрепленные практическим опытом знания, вследствие чего часто допускал нарушения технологической дисциплины, приводившие к неоднократным авариям и остановкам блоков еще до 26 апреля 1986г.

Брюханов, Фомин, Лаушкин в нарушение требований «Инструкции по расследованию и учету аварий», утвержденной Минэнерго СССР 17 сентября 1975 г. и 1 сентября 1983 г., не обеспечили полного учета,

тщательного и технически квалифицированного установления причин аварий и других грубых нарушений режима работы. Не всегда выявляли виновных в этом лиц; в отдельных случаях причины и даже сами факты нарушений скрывались.

Госатомэнергонадзор в актах-предписаниях неоднократно требовал от руководства станции устранения нарушений технологической дисциплины, норм и правил ядерной безопасности. В этих актах отмечались также низкая профессиональная подготовка оперативного персонала, однако, по вине подсудимых должны меры по устранению недостатков не принимались. Подсудимый Лаушкин, работая с 1982 г. государственным инспектором Госатомнадзора СССР (с 1985 г. ГАЭН СССР) на Чернобыльской АЭС, преступно халатно относился к исполнению своих служебных обязанностей. Не осуществлял должный контроль за выполнением установленных норм и правил безопасной эксплуатации потенциально взрывоопасных ядерных энергетических установок. Проверки проводил поверхностно, на рабочих местах бывал редко, многие допускаемые персоналом нарушения не вскрывал; терпимо относился к низкой технологической дисциплине, пренебрежительному отношению со стороны персонала и руководства станции к соблюдению норм и правил ядерной безопасности. В результате такого отношения Лаушкина к своим служебным обязанностям, на АЭС создалась атмосфера бесконтрольности и безответственности, при которой грубые нарушения норм безопасности не вскрывались и не предупреждались. Только за период времени с 17 января по 2 февраля 1986 г. на четвертом энергоблоке ЧАЭС, без разрешения главного инженера, шесть раз выводились из работы автоматические защиты реактора, чем грубо были нарушены требования главы 3 Технологического регламента по эксплуатации блоков Чернобыльской АЭС. Подсудимый Лаушкин, как инспектор по ядерной безопасности, на эти нарушения не реагировал.

Безответственное отношение персонала, руководства станции и Лаушкина к обеспечению ядерной безопасности в сочетании с недостаточной профессиональной подготовкой оперативного состава, работающего на сложном энергетическом оборудовании, привели в конечном итоге к аварии 26 апреля 1986 года.

Не смотря на то, что на 4-м блоке станции не были проведены необходимые испытания турбогенераторов, 31 декабря 1983 г. Брюханов подписал акт о приемке в эксплуатацию пускового комплекса на блоке как полностью законченного. С целью доведения до рабочего состояния системы безопасности, в 1982-1985 годах по договору с организацией "Донтехэнерго" проводились испытания турбогенератора в режимах совместного выбега с нагрузкой собственных нужд, которые не были удачными и оставались незавершенными. Тем не менее, Фомин,

Коваленко и Дятлов 30 октября 1985 г. приняли техническое решение и дали распоряжение о внедрении режима выбега на 4-ом энергоблоке в опытную эксплуатацию, не поставив в известность вышестоящие организации о предстоящих испытаниях при выводе энергоблока на очередной ремонт. В соответствии с графиком, 25 апреля 1986 г. предусматривалось остановить 4-й блок на 40 суток для проведения планового ремонта. Перед остановом было намечено провести очередные испытания ТГ-8 в режиме совместного выбега с нагрузкой собственных нужд и ряд других испытаний. Рабочая программа испытаний была составлена бригадным инженером «Донтехэнерго» Метленко Г.П., не имевшим необходимых знаний и опыта эксплуатации атомных реакторов. Брюхановым, Фоминым, Дятловым и Коваленко эта программа надлежащим образом проработана не была, хотя содержала существенные отступления от технологического регламента. Несмотря на это Фомин, Дятлов и Коваленко ее подписали. В соответствии с этой программой в дальнейшем персонал проводил испытания, закончившиеся аварией 26 апреля 1986 г. Характер намечавшихся испытаний требовал, в соответствии с п. 19.4.1 «Инструкции по управлению реактором РБМК-1000», присутствия на них представителя отдела ядерной безопасности, однако это не предусматривалось, и обеспечено не было.

Программу испытаний надлежало согласовать с Научным руководителем, Главным конструктором, Главным проектантом, Госатомэнергонадзором и с заместителем главного инженера станции по науке, но и этого не было сделано.

Фомин, Дятлов, Коваленко не оговорили в программе испытаний остановку реактора в момент начала испытаний, что дало возможность оперативному персоналу вывести из работы аварийную защиту АЗ-5 по останову двух турбин, они не увязали между собой тепловую мощность реактора и электрическую мощность генератора; не регламентировали отвод из контура излишнего пара; не предусмотрели должных мер автоматической или ручной компенсации быстрых изменений реактивности в условиях эксперимента. В нарушение п. 1.10 Регламента, без какого либо согласования и технического обоснования Фомин, Дятлов и Коваленко дали согласие смонтировать и подключить на блочном щите управления (БЩУ - 4) нештатный управляющий узел - так называемую "кнопку МПА", чем была изменена штатная схема, связанная с обеспечением ядерной безопасности на период проведения эксперимента и существенно снижена безопасность работы реакторной установки. Брюханов, Фомин, Лаушкин организацию работы по подготовке эксперимента не контролировали, на проводившихся испытаниях не присутствовали.

Ответственный за испытания Дятлов проведение эксперимента поручил малоопытному СИУРу Топтунову и начальнику смены блока Акимову. Начальник смены станции (НСС) Рогожкин контроля за проведением испытаний не осуществлял. Зная, что 26.04.86 на 4-м блоке будут проводиться испытания ТГ-8 в режимах выбега для обеспечения собственных нужд, Рогожкин в нарушение пунктов 5.3; 5.4; 5.8 должностной инструкции даже не ознакомившись с программой испытаний дал разрешение на ее проведение, несмотря на то, что в программе не были предусмотрены реальные меры по обеспечению ядерной безопасности; не проконтролировал готовность персонала к испытаниям; не осуществлял контроля за выполнением программы и технологического регламента во время ее проведения.

Неоднократные отсрочки намечаемых испытаний привели к спешке в работе персонала и проведению испытаний в ночное время. В 23ч.10 мин. 25 апреля 1986 г. персонал станции приступил к проведению испытаний и снижению тепловой мощности блока. 26 апреля в 00 часов 28 мин. в процессе уменьшения мощности реактора ниже установленного программой минимального уровня (700 МВт), при переходе от управления реактором системой локального регулирования мощности (ЛАР) к управлению системой АР, в результате ошибки оператора на несколько минут мощность снизилась до нуля. К 1 часу 06 мин. ее удалось поднять лишь до уровня 200 МВт, вместо 700 МВт по программе. При этом активная зона реактора не была обеспечена минимально необходимым запасом реактивности, в связи с чем значительно усложнилось управление реактором, была ослаблена его защита. В этом случае реактор надлежало заглушить, но персонал этого не сделал. Не был остановлен реактор, как это следовало сделать, и перед началом испытаний, а аварийная автоматическая защита была из-за ошибочных действий персонала заблокирована. В 1 час 23 мин.04 сек. были закрыты стопорные клапаны турбины и начаты испытания выбега турбогенератора с нагрузкой собственных нужд.

В связи с увеличением паросодержания в каналах, ростом реактивности, неустойчивым состоянием реактора, вибрацией трубопроводов и оборудования, оперативный персонал в 1 час 23 мин.40 сек. вручную ввел в действие аварийную защиту. В это время в реакторе увеличилась положительная реактивность, что привело к резкому разгону - повышению мощности реактора, разогреву топлива и тепловому взрыву. Взрыв разрушил активную зону реактора и его конструкции, возник пожар, ликвидация которого продолжалась свыше 2-х часов. При аварии и тушении пожара погибли старший оператор Ходемчук В.И. и наладчик Шашенок В.Д.

Помимо указанных выше нарушений регламента и других правил работы на ядерных энергетических установках, допущенных Брюхановым, Фоминым, Дятловым, Коваленко, Рогожкиным и Лаушкиным, подсудимый Дятлов, будучи руководителем проводившихся на станции испытаний, совершил ряд других нарушений, которые также как и вышеизложенные прямо повлияли на развитие аварийной обстановки и возникновение аварии. Как непосредственный руководитель испытаний, он обязан был ознакомить персонал, занятый на испытаниях, с рабочей программой испытаний и графиком работ, но должным образом этого не сделал и не определил конкретный порядок действий персонала. Испытания под его руководством проводились наспех, в присутствии ненужных работников предыдущих смен.

Дятлов технически не обосновал и не согласовал с заместителем главного инженера станции по науке отвод излишнего пара от реактора, подключение к реактору всех ГЦН. По его указанию в 14 часов 25 апреля 1986 г. была выведена из работы и позднее не восстановлена быстродействующая система аварийного охлаждения реактора, чем были грубо нарушены требования параграфа 30.5 ПТЭ, пункта 2.10.5 и главы 3 Регламента. Зная, что в первом часу ночи 26 апреля 1986 г. реакторная установка работала с недопустимо малым запасом реактивности (менее 26 стержней), в нарушение требований главы 9 Регламента Дятлов не принял мер к устранению этого нарушения. В 00 час.30 мин. того же дня, в присутствии Дятлова СИУР Топтунов по неопытности снизил мощность реакторной установки до нуля, в связи с чем произошло "отравление" реактора ксеноном, после чего по указанию Дятлова, действовавшего вопреки требованиям Регламента о немедленном в таком случае глушении реактора, начал подъем его мощности, не имея минимального запаса реактивности. Примерно через 10 минут, по указанию Дятлова было допущено еще одно грубое нарушение гл.3 Регламента - сменный персонал вывел из работы защиту АЗ - 5 по ряду параметров.

Вопреки п.2.1 программы испытаний Дятлов распорядился проводить их при работе реактора на мощности 200 МВт, вместо необходимых для безопасной работы 700 -1000 МВт.

По заключению судебно-технической экспертизы, указанные нарушения в их совокупности привели к интенсивному парообразованию в активной зоне реактора, созданию положительной реактивности и неконтролируемому разгону реактора на мгновенных нейтронах, а затем и к сильному тепловому взрыву на 4-ом энергоблоке станции.

Сознавая размер и характер аварии, возникшей 26 апреля 1986г. Рогожкин, будучи НСС, обязан был выполнить, но фактически не выполнил требований п. 3.2.3 Плана мероприятий по защите персонала

станции и населения прилегающей к ней зоны - не ввел в действие систему оповещения об аварии. В нарушение параграфов 8.11; 49.16; 49.18 ПТЭ, Рогожкин не руководил работами по ликвидации аварии, не координировал действия сменного персонала и специальных служб, в результате чего работники пожарной охраны, не зная об интенсивности радиации и не приняв мер защиты от нее, приступили к ликвидации очагов пожара в непосредственной близости от разрушенного реактора. Пожарные Правик, Кибенок, Тишура, Игнатенко, Ващук, Титенок получили большие дозы облучения и впоследствии скончались от острой лучевой болезни. По вине Рогожкина сменный персонал станции своевременно не был выведен в безопасную зону, вследствие чего многие работники получили большие дозы радиационного облучения. Прибывший на станцию около двух часов ночи Брюханов, достоверно зная о значительном уровне радиации на территории станции, как директор АЭС, не установил режим поведения на АЭС, не ввел в действие план мероприятий по защите персонала и населения.

В 8 часов утра 26 апреля 1986 г., не смотря на тяжелую радиационную обстановку, с ведома Брюханова на станцию была допущена новая смена обслуживающего персонала в полном составе, хотя в этом не было необходимости. Узнав о том, что на станции в некоторых местах уровень радиации превышает 200 р/час., Брюханов из личной заинтересованности (с целью создания видимости благополучия в создавшейся обстановке), умышленно скрыл этот факт; злоупотребляя своим служебным положением представил в вышестоящие компетентные органы данные с заведомо заниженным уровнем радиации. Не обеспечение Брюхановым широкой и правдивой информации о характере аварии приводило к поражению персонала станции и населения прилегающей к ней местности. Кроме погибших Ходемчука и Шашенка, большие дозы облучения получили еще 28 человек, в мае - июне 1986 года они умерли от острой лучевой болезни. Вместе с тем значительному числу людей, подвергшихся облучению, причинены различной тяжести телесные повреждения. Подсудимые Брюханов, Фомин и Дятлов в судебном заседании в предъявленных им обвинениях признали себя виновными частично; Рогожкин, Коваленко и Лаушкин виновными себя не признали.

Основными причинами приведшими к аварии явились грубые нарушения правил, установленных для обеспечения ядерной безопасности на потенциально взрывоопасном предприятии - атомной электростанции, которые были допущены работниками Чернобыльской АЭС - директором Брюхановым В.П., главным инженером Фоминым Н.М., зам. главного инженера по эксплуатации второй очереди Дятловым А. С., начальником реакторного цеха Коваленко А.И., начальником смены станции Рогожкиным Б.В. и др.

Преступно халатно относился к исполнению своих служебных обязанностей Государственный инспектор ГАЭН на Чернобыльской АЭС Лаушкин Ю. А., который не осуществлял должного контроля за выполнением персоналом норм и правил ядерной безопасности и не предпринимал необходимых мер, направленных на предупреждение и пресечение таких нарушений на ЧАЭС.

Судебно-технической экспертизой установлено, что ядерные реакторы и реакторные установки РБМК-1000 в случаях нарушения норм и правил, регламентирующих их эксплуатацию, становятся потенциально взрывоопасными.

Судебная коллегия находит, что информация ведущих специалистов физиков, выводы Правительственной комиссии и судебно-технических экспертов о причинах аварии совпадают и их научная обоснованность и правильность сомнений не вызывают.

Вина подсудимых Брюханова, Фомина, Дятлова, Рогожкина и Коваленко в нарушении правил, установленных для обеспечения безопасности на потенциально взрывоопасном предприятии - атомной электростанции, повлекших человеческие жертвы и иные тяжкие последствия, подтверждается, кроме того, приобщенными к делу письменными доказательствами, а также показаниями свидетелей и потерпевших.

Тот факт, что 25-26 апреля 1986 года реактор четвертого энергоблока эксплуатировался с оперативным запасом реактивности менее 26 стержней, подтверждается исследованными в судебном заседании записями в журналах начальника смены и СИУРа блока № 4, а также фотокопией распечатки системы централизованного контроля "Скала", согласно которой на 1 час 22 мин. 30 сек. 26 апреля 1986 года запас реактивности составлял 6-8 стержней. По записи другого прибора - самописца СФКРЭ - в 00 час.28 мин. 26 апреля 1986 г. мощность реактора упала до нуля, а затем поднялась до 180-200 МВт. Это было сделано в нарушение п. 6.2 Регламента, без прохождения йодной ямы, при отсутствии минимально необходимого запаса реактивности.

О нарушениях Дятловым, Рогожкиным и сменным персоналом требований Регламента при проведении испытаний на 4-ом энергоблоке свидетельствуют записи в оперативном журнале СИУРа, а также его письменное объяснение о том, что после принятия смены он, получив указание о снижении мощности реактора, не справился с управлением и провалил его мощность. Потом ее удалось поднять до 200 МВт, и именно при этой мощности начались испытания. Записью Акимова подтверждается вывод из работы автоматической защиты АЗ-5.

Подсудимый Дятлов на следствии и суде утверждал, что основной причиной аварии явилось несовершенство конструкции реактора

РБМК-1000 и систем его защиты. Это утверждение опровергается не только выводами судебно-технической экспертизы, Правительственной комиссии и доказательствами изложенными выше, но и другими данными. Так, свидетели Крят и Карпан показали, что за время их работы на реакторах РБМК-1000 Чернобыльской АЭС они, как специалисты по ядерной безопасности, ни разу не наблюдали каких-либо отклонений в работе реакторов и защиты АЗ-5.

Соблюдение требований технологического Регламента полностью обеспечивает безопасную работу реакторных установок. Аналогичные показания по данному вопросу дали также свидетели - ведущие специалисты Полушкин и Гаврилов.

Как установлено по делу, реакторные установки с реакторами РБМК-1000 имеют некоторое несовершенство конструкции, уголовное дело в отношении лиц не принявших своевременных мер к совершенствованию их конструкции, органами следствия выделено в отдельное производство.

На основании изложенного Судебная коллегия находит, что подсудимые Брюханов, Фомин, Дятлов, Рогожкин, Коваленко виновны в нарушении производственно-технической дисциплины и правил обеспечивающих безопасность производства на потенциально взрывоопасном предприятии, повлекшим человеческие жертвы и иные тяжкие последствия, т.е. в совершении преступления предусмотренного ст. 220 частью второй УК УССР, а Лаушкин - в ненадлежащем выполнении своих служебных обязанностей вследствие недобросовестного к ним отношения, что повлекло причинение существенного вреда государственным интересам и охраняемым законом правам и интересам отдельных граждан, т. е. в совершении преступления, предусмотренного статьей 167 УК УССР.

Вина Брюханова в злоупотреблении служебным положением, Рогожкина - в преступной халатности подтверждаются следственными доказательствами - (признание Брюханова о не введении в действие плана и свидетельские показания).

Зная о фактическом состоянии радиационной обстановки, Брюханов, из личной заинтересованности, с целью создания видимости благополучия после аварии на станции и ее окрестности, злоупотребляя своим служебным положением представил в Киевский областной комитет КП Украины и другие компетентные органы информацию с заведомо ложными, заниженными сведениями об уровне радиации, а именно указал в ней, что максимальные уровни радиации на станции установлены до 1000 мкр/сек (3,6 рентген/час), а в Припяти от 2 до 4 мкр/сек.

То обстоятельство, что по вине Брюханова и Рогожкина не были своевременно приняты меры по защите и эвакуации персонала станции и

населения прилегающей к ней зоны, подтверждается также заключением технической экспертизы, проведенной по вопросам гражданской обороны. Судебная коллегия рассматривает эти последствия как тяжкие.

На основании изложенного суд находит, что подсудимый Брюханов виновен также в злоупотреблении служебным положением, повлекшим тяжкие последствия, т.е. в совершении преступления предусмотренного ст. 165 ч.2. УК УССР, а Рогожкин в ненадлежащем выполнении своих служебных обязанностей вследствие недобросовестного к ним отношения, что повлекло причинение существенного вреда государственным интересам и охраняемым законом правам и интересам граждан, т.е. в совершении преступления предусмотренного ст. 167 УК УССР.

При назначении наказания подсудимым Судебная коллегия руководствовалась ст. 39 УК УССР и учитывала, что в результате допущенных Брюхановым, Фоминым, Дятловым, Рогожкиным, Коваленко нарушений производственно - технологической дисциплины и правил ядерной безопасности наступили последствия, которые справедливо именуются катастрофическими.

Признать виновными Брюханова в совершении преступления, предусмотренного частью 2 ст. 220 и ч.2 ст. 165 УК УССР. Фомина, Дятлова, Коваленко в совершении преступления предусмотренного ч.2 ст. 220 УК УССР, Рогожкина в совершении преступления предусмотренного ч.2 ст. 220 и ст. 167 УК УССР, Лаушкина в совершении преступления предусмотренного ст. 167 УК УССР.

(Обвинительное заключение утвердил заместитель Генерального прокурора СССР Сорока О.В.)

Глава 8

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В официальном сообщении «В Политбюро ЦК КПСС», опубликованном газетой «Правда» 20 июля 1986 года, сообщалось [1]:

"За крупные ошибки и недостатки в работе, приведшие к аварии с тяжелыми последствиями, сняты с занимаемых должностей председатель Госатомэнергонадзора т. Кулов, заместитель министра энергетики и электрификации СССР т. Шашарин, первый заместитель министра среднего машиностроения т. Мешков, заместитель директора Научно-исследовательского и конструкторского института т. Емельянов. Од-

новременно они привлечены к строгой партийной ответственности. Исключен из партии бывший директор Чернобыльской АЭС Брюханов». Комитет партийного контроля при ЦК КПСС рассмотрел вопрос об ответственности руководящих работников некоторых министерств и ведомств, виновных в аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Установлено, что начальник Всесоюзного промышленного объединения «Союзатомэнерго» Минэнерго СССР, член КПСС Веретенников Г.А. и начальник главка Минсредмаша СССР, член КПСС Куликов Е.В. проявили безответственность в работе по обеспечению надежной эксплуатации АЭС, неудовлетворительно осуществляли руководство подведомственными организациями. Ими также допущены серьезные недостатки и ошибки в работе с кадрами. КПК при ЦК КПСС исключил из партии Веретенникова Г.А. и Куликова Е.В. На ряд ответственных лиц были наложены строгие партийные взыскания.

Глава 9

КОММЕНТАРИЙ АВТОРА

У многих, кто был на суде или ознакомился с материалами следствия и суда позднее, возникло ощущение «заказанности» результатов расследования причин Чернобыльской аварии. Подтверждением такого вывода может послужить краткий список вопросов, который появился у меня в процессе подготовки данной главы.

1. Почему в состав судебно-технической экспертизы были включены представители организаций, создавших ядерноопасный реактор?

(См. стр. 424): *Эксперты - Состав судебно-технической экспертизы, назначенной постановлением руководителя следственной группы, старшего помощника Генерального прокурора СССР, государственного советника юстиции 3-го класса, Потемкиным Ю.А. 15 сентября 1986г. (Уголовное дело № 19 -73, стр. 31-38 том 38):*

Долгов В.В.- начальник лаборатории МФЭИ, к.т.н.

Крушельницкий В.Н.- начальник 2-го управления ГАЗН СССР.

Мартыновченко Л.И.- начальник инспекции южного округа на Курской АЭС.

Минаев Е.В.- зам. начальника Главгосэкспертизы Госстроя СССР.

Михан В.И.- начальник отдела НИКИЭТ, к.т.н.

Нешумов Ф.С.- начальник отдела Главгосэкспертизы Госстроя СССР.

Нигматулин Б.И.- начальник отдела ВНИИАЭС, д.т.н.

Проценко А.Н. - начальник лаборатории ИАЭ, д.т.н.

Солонин В.И. - профессор кафедры энергетических машин и установок МВТУ, д.т.н.

Стенбок И.А. - зам. начальника отдела НИКИЭТ.

Хромов В.В. - зав. кафедрой МИФИ, д.ф.-м.н.

Примечание: Солонин В.И. – одновременно являлся заместителем заведующего кафедрой Э-7 в МВТУ им. Баумана, которой заведовал Н.А. Доллежалъ. Профессором на этой кафедре состоял еще один эксперт – Михан В.И.

Итого - из 11-ти экспертов трое представляли Главного конструктора и один, Проценко А.Н., представлял Научного руководителя.

2. Почему в составе экспертизы не было представителей организаций, эксплуатирующих РБМК-1000?

У знающих людей не возникнет и мысли признать Нигматулина Б.И., начальника отдела ВНИИАЭС, представителем эксплуатирующей организации.

А вот заместителя министра энергетики Шашарина Г.А. можно признать представителем эксплуатационников. Его вывод был однозначным – РБМК ядерноопасен. Шашарина за этот вывод поощрили - 20 июля 1986 г. он был уволен с работы.

(См. газету «Правда»): *"За крупные ошибки и недостатки в работе, приведшие к аварии с тяжелыми последствиями, сняты с занимаемых должностей... заместитель министра энергетики и электрификации СССР т. Шашарин..."*

И не один Шашарин придерживался правды. Вот как он сам рассказал о политических подтасовках в процессе расследования аварии («Чернобыль: долг и мужество», сборник, том 1, Москва, 2001 г.): «Акт о причине аварии не подписан троими: мной, директором Всесоюзного научно-исследовательского института по эксплуатации АЭС Абагяном А.А. и главным инженером ВПО "Союзатомэнерго" Минэнерго СССР, отвечавшим за эксплуатацию АЭС в то время Прушинским Б.Я.

Параллельно я возглавлял комиссию Минэнерго СССР. Мы комиссионно подписали другой акт. Его засекретили и публично не обсуждали. В этом акте, хотя до конца и не всё было ясно количественно, качественно было показано, что главными причинами аварии были недостатки конструкции стержней регулирования, управления и защиты (система СУЗ) и проектные ошибки в расчетах парового эффекта реактивности.

Конечно, такие выводы меняли и главных виновников, хотя эксплуатационники и я, ведающий вопросами эксплуатации АЭС на уровне заместителя министра, не думали тогда о том, кто виноват. И в сущности, виноваты все, кто имел отношение к атомной энергетике, но уж никак не эксплуатационный персонал. По моему глубокому убеждению, в уголовном порядке не виноват никто, и уж если винить, то не эксплуатационников. А с ними расправились быстро и жестоко. Суд был скорый, а в свидетели приглашались только те, кто был согласен с официальной точкой зрения на причины аварии.

На первых порах, до снятия меня с работы, я пытался принять шаги, чтобы в докладе прозвучала хотя бы часть правды, но мне не позволили. Я уже был снят с работы. Читая позднее этот доклад, мне было стыдно, поскольку даже из него было ясно, что приводимые расчеты и рассуждения никак не объясняли размаха катастрофы. И подтасовка данных была видна любому специалисту в этой области.

Я писал председателю комиссии Политбюро ЦК КПСС, премьер-министру Н.И. Рыжкову (письмо было засекречено), что нельзя скрывать правду о причинах аварии, что это преступно и всё равно правда всплывёт рано или поздно».

3. Почему реактор, построенный и смонтированный с применением обычного (не взрывобезопасного) оборудования, судебно-техническая экспертиза признала взрывоопасным, но с оговорками?

«При нарушении контроля и управления любые ядерные реакторы в определенных режимах являются взрывоопасными. При указанных нарушениях выделяемая мощность возрастает и через некоторое время превышает возможности теплосъема.

Дисбаланс выделяемой и отводимой мощности приводит к росту параметров теплоносителя, перегреву твэлов, элементов конструкции реактора, что в условиях невозможности погасить ценную реакцию деления может привести к тепловому взрыву.

Выделение в упомянутом случае большого количества энергии не может быть локализовано технически целесообразными системами безопасности. Поэтому ядерные паропроизводящие установки с реакторами РБМК, ВВЭР, БН должны быть отнесены к потенциально взрывоопасным.

В ядерных энергетических установках возможно также образование водорода, содержание которого может достичь взрывоопасной концентрации, если будут нарушены технологический процесс работы

ЯЭУ и контроль содержания водорода.

В ядерных энергетических установках имеется большое количество оборудования, работающего под высоким давлением. В случае недопустимого повышения давления среды, ухудшения состояния или наличия дефектов металла также может произойти взрыв.

Таким образом, ядерные реакторы и реакторные установки являются потенциально взрывоопасными в случаях нарушений норм и правил, регламентирующих качество изготовления оборудования, монтажа и эксплуатации установок.

(См. стр. 506): **Рогожский:**

- Кто может ответить, является ли реактор взрывоопасным?

Полушкин:

- При правильной эксплуатации он не взрывоопасен.

Эксперты не смогли сказать однозначно и явно - «РБМК взрывоопасен», даже после того как он взорвался. Этому помешало то, что при таком выводе всем становилось ясно - реактор не соответствует требованиям ОПБ и ПБЯ. А раз он не соответствует правилам безопасности, то экспертам пришлось бы назвать виновными в его взрыве разработчиков реактора, т.е. себя. Отсюда и появилась хитрая формула - «*При правильной эксплуатации он не взрывоопасен*». При этом умалчивается, что в эксплуатационных документах, переданных конструкторами персоналу АЭС, не было сказано ни слова о возможных опасных состояниях РБМК.

4. Почему реактор, в котором произошел разгон мощности на мгновенных нейтронах, судебно-техническая экспертиза признала ядернобезопасным?

(См. стр. 505): «Важный вывод заключался... в том, что реактор РБМК не является ядерноопасным».

Свидетель, один из создателей РБМК-1000, представитель НИКИЭТ К. Полушкин:

- Такой реактор можно эксплуатировать и безопасно. Надо только правильно эксплуатировать. В регламенте сказано что у аппарата, как правило, отрицательный коэффициент паровой реактивности. Но если возникает положительный, то надо принять меры безопасности. Аварийная система обеспечивает безопасность, как и сброс стержней АЗ обеспечивает заглушение реактора.

Вопрос суда:

- Подтверждают ли эксперты сделанные ранее выводы Правительственной комиссии о недостатках реактора?

Ответ экспертов:

- Эксперты подтверждают некоторые недостатки реактора. Прежде всего положительный паровой эффект реактивности. При этом оказалось не предусмотрено, как должен вести себя при такой ситуации эксплуатационный персонал. Подтверждается неудовлетворительность конструкции системы управления и защиты. Но к аварии это могло привести только при ошибках в работе обслуживающего реактор персонала.

Вопрос суда:

- Могли ли недостатки реактора привести к аварии?

Ответ экспертов:

- Эти недостатки не объясняют неправильных действий персонала. Реактор не является ядерноопасным при наличии в активной зоне 15 стержней-поглотителей нейтронов. А 30 стержней защищают реактор от несанкционированных действий персонала.

Вопрос суда:

- Безопасен ли реактор?

Ответ экспертов:

- Наличие в активной зоне 26-30 стержней компенсируют положительную реактивность. Реакторы РБМК можно рассматривать как безопасные.

Вопрос суда:

- Почему в документах Главного конструктора, проектировщиков РБМК, не было физико-технического обоснования невозможности работать при тепловой мощности аппарата менее 750 мвт, имея ОЗР менее 15 стержней в активной зоне?

Ответ экспертов:

- Этих пояснений и не надо. Иначе регламент распухнет. Предполагается, что персонал грамотный и все это знает. Но сейчас в регламент вписано положение о режимах ядерной опасности.

Вопрос Дятлова:

- Соответствовал ли реактор требованиям ядерной безопасности?

Ответ экспертов:

- Да. Во всех проектных решениях есть полная защита от аварий. На случившуюся аварию ни одна АЭС не рассчитана.

Главный конструктор и Научный руководитель не рассмотрели в проекте все возможные аварийные ситуации на реакторе, в том числе такие, которые могут возникнуть в процессе изменения состава его загрузки. А когда в процессе эксплуатации выявились опасные изменения физических свойств РБМК, разработчики не приняли своевременных мер по повышению его ядерной безопасности. Поэтому, непосредственно участвуя в работе судебно-технической экспертизы, они не могли признать реактор ядерноопасным даже после возникновения в нем неконтролируемой ядерной реакции - это было бы признанием их собственной вины.

Выводы

В соответствии с требованиями Правил ядерной безопасности СССР, реактор РБМК должен проектироваться, изготавливаться и передаваться персоналу в эксплуатацию стопроцентно взрывобезопасным. Таким его и рекламировали повсюду Институт атомной энергии - Научный руководитель проекта реактора и НИКИЭТ - Главный конструктор. Поэтому после аварии с разгоном мощности на мгновенных нейтронах и взрывом реактора представители этих институтов продолжали утверждать, что он ядернобезопасен, но обладает некоторыми «особенностями». А до аварии РБМК считался у всех хорошим без всяких оговорок. Наверное поэтому конструкторы и проектировщики, разместив в системе локализации аварии трубопроводы охлаждающей воды (контур многократной принудительной циркуляции), сам реактор вынесли из прочно-плотных боксов. Всех убедили - реактор РБМК полностью безопасен, поэтому незачем включать его в систему локализации аварий. Сэкономили народные деньги, да и что их попусту тратить, если - «выделение...большого количества энергии не может быть локализовано технически целесообразными системами безопасности». Вот и оказался реактор полностью разрушенным при наличии целых, почти не загрязненных радиоактивными веществами локализующих систем безопасности, предназначенных для "ограничения распространения внутри АЭС и выхода в окружающую среду выделяющихся при авариях радиоактивных веществ". И в результате взрыва в воздух ушел максимально возможный выброс радиоактивности (вместе с содержимым активной зоны) - не менее 80 процентов (вместо 3-5 %, если бы реактор был размещен в защитной оболочке локализующих систем, из которых в окружающую среду могут попасть только летучие и газообразные радиоактивные вещества).

Итак, 26.04.86 г. персоналом блока № 4 ЧАЭС было допущено

кратковременное нерегламентное снижение всего лишь одного параметра – оперативного запаса реактивности (ОЗР). Причем до аварии Институт атомной энергии им. Курчатова не считал этот параметр ядерноопасным, поэтому Главный конструктор не предусмотрел для него в проекте реактора непрерывного штатного контроля, как того требовали Правила ядерной безопасности. Но при нажатии персоналом кнопки аварийной защиты АЗ-5, с целью тривиального останова реактора в состоянии с малым ОЗР, вдруг случилась глобальная авария. В таком виде она даже не рассматривалась в проекте, поэтому была квалифицирована экспертами как совершенно невозможная, «сверхгипотетическая» авария. И если суд определил аварию как «крайне маловероятную», то Конструктор и Ученый в ней не могут быть виноватыми. Кроме того, они сэкономили неплохие деньги на отказе от защитных устройств реактора, впоследствии очень пригодившиеся для восстановления ЧАЭС. Поэтому создателей реактора, с учетом морального ущерба их репутации, не осудили, а наградили. Наградили за участие в ликвидации последствий ими же запроектированной аварии, которая обязательно должна была случиться.

Другое дело – судьба персонала АЭС. После чего прогремел взрыв? - После нажатия кнопки АЗ-5. Кто ее нажал? - Эксплуатационный персонал, по собственной воле.

Вот суд и постановил - в аварии виноваты те люди, которые в момент взрыва находились рядом с «бомбой вырабатывающей электричество» и нажали кнопку.

Дальнейшие решения Правительства, пытавшегося «сохранить лицо» перед замазанным радиацией мировым сообществом, не выбивались из этого логического ряда - руководство станции осудили, а персонал навечно заклеямили. Несогласных с таким подходом уволили, а погибших - великодушно простили.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

«Чернобыль. Радиационная обстановка в первые дни»

Хамьянов Л.П., из книги «Москва – Чернобылю»,
М., Воениздат, 1998 г.

Хамьянов Леонид Павлович, начальник отделения радиационной безопасности и химико-технологических процессов на АЭС. Инженер-физик, кандидат физико-математических наук, с 1954 г. по 1976 г. работал в Физико-энергетическом Институте в г. Обнинске Калужской области, а с 1976 г. по настоящее время во ВНИИАЭС. Участник ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС в 1986 г.

26 апреля 1986 г. рано утром на моей квартире зазвонил телефон и главный инженер «Союзатомэнерго» Прушинский Борис Яковлевич сообщил, что на Чернобыльской АЭС крупная авария. Как член Межведомственной группы оказания помощи АЭС в случае аварии (группа ОПАС) я должен был прибыть в Союзатомэнерго для участия в оценке ситуации и разработке первоочередных мер...

После нескольких часов сборов группа ОПАС и несколько человек из других ведомств на военном самолете летит в Киев. В аэропорту Жуляны нас встретили и на автомобилях, в сопровождении милиции, быстро поехали в г. Припять. По «домашним заготовкам» мощность дозы внешнего облучения при максимально возможной аварии могла составить на расстоянии 3 км (г. Припять) около 2 рентген в час. В действительности в ночь с 26 на 27 апреля 1986 г., она достигла 1,2 рентген в час.

Уместно напомнить, что допустимая доза облучения персонала за год составляет 5 бэр/год, принятая через некоторое время НКРЗ (Национальная комиссия по радиационной защите) Минздрава СССР допустимая доза облучения за всю жизнь составляет 35 бэр. В условиях Чернобыльской аварии и то и другое можно было получить в эти первые дни за несколько часов. Отличительной особенностью 26 апреля 1986 г. по погодным условиям был ясный, солнечный день и полный штиль. В результате этого радиоактивные вещества из разрушенного реактора горячим потоком воздуха поднимались вверх, а затем медленно, путем диффузионных процессов распространялись во все стороны. В момент прибытия группы ОПАС в г. Припять (около 14 часов 26 апреля)

мощность дозы в городе составляла около 40 мкр/сек (140 мр/час), а рано утром (когда Прушинский говорил по телефону с Брюхановым) было около 4 мкр/сек (14 мр/час). Искажение при передаче информации утром произошло из-за того, что приборы на ЧАЭС имели шкалу в мкр/сек, тогда как обычно мощность дозы сообщают в единицах мкр/час. Таким образом, уже утром мощность дозы в городе Припять приблизительно в 1000 раз превышала естественный фон...

По прибытии в г. Припять в здании горкома КПСС состоялась встреча с директором и главным инженером станции.

Вопросы касались прежде всего состояния аварийного реактора и возможности повторного неконтролируемого «разгона» реактора 4-го блока. Со слов физиков ЧАЭС реактор может выйти из состояния «отравления» где-то около 21 часа вечера 26 апреля...

Когда мы въехали на территорию станции и проезжали мимо 4-го блока, сидевший за мной в машине Конвиз А.С. из Гидропроекта предложил остановиться и посмотреть развал стены блока. Мы остановились и даже вышли из машины. Секунд через 30 чувство дозиметриста подсказало мне, что без знания радиационной обстановки и приборов нельзя находиться в зоне аварии, о чем я и сказал коллегам и предложил ехать в штаб на 1-й блок. Как вскоре выяснилось, я был прав, так как радиационная обстановка вблизи развалов была очень тяжелой, даже опасной. В штабе (в подвале 1-го блока) каждый занялся своим делом. Я встретился прежде всего с начальником штаба ГО Воробьевым С.С., который рассказал о радиационной обстановке на промплощадке, которую он контролировал инструментально с начала аварии. Обстановка была очень тяжелой. Для оценки ситуации нужны были хотя бы какие-то представления о выбросе радиоактивности из 4-го реактора. Я встретился с начальником лаборатории внешней дозиметрии Коробейниковым Владимиром Лаврентьевичем, который показал мне первую справку о выбросе радионуклидов, которую они подписали с директором Брюхановым В.П. В этой справке утверждалось, что радиационная обстановка в г. Припяти обусловлена инертными радиоактивными газами (криптоном и ксеноном).

Я спросил Коробейникова В.Л. о радиоактивном йоде, который очень опасен в таких ситуациях, так как при вдыхании вместе с воздухом он проникает в легкие, а потом концентрируется в щитовидной железе, где создает большую локальную дозу облучения. Коробейников уверял, что йода они не видели. Я предложил поехать в город в лабораторию и посмотреть ещё раз на германий-литиевом спектрометре, который у них имелся.

Когда, приехав в лабораторию, мы включили спектрометр, то на экране монитора прибора были отчётливо видны пики у линий изотопов

радиоактивного йода, который находился в воздухе рабочих помещений лаборатории и, соответственно, в атмосфере города. Это лишний раз убедило меня, что мы имеем дело с разрушенной активной зоной реактора, из которой выносятся летучие продукты деления и распространяются в окружающей АЭС среде. Коробейников В.Л. сказал также мне, что он проследил путь движения радиоактивного облака после взрыва на 4-ом блоке. По следу на земле было ясно, что облако ушло на запад, причём Коробейников В.Л. установил, что его «приземление», т.е. касание земли при постепенном расширении, произошло в 22 км от г. Припяти в районе Толстого леса. В дальнейшем я ездил туда и данные Коробейникова В.Л. подтвердились. Картина обстановки постепенно прояснялась. Погодные условия оставались штилевыми, реактор постоянно выбрасывал радионуклиды, в г. Припять радиационная обстановка постепенно ухудшалась...Бросалось в глаза, что жители г. Припять, хотя и знали об аварии, но отнеслись к этому спокойно и даже не проявляли интерес к людям, производившим измерения на улицах.

А на станции, в тяжелейших условиях по радиационной обстановке персонал продолжал обслуживать три блока станции, фактически оставшись без индивидуального дозиметрического контроля.

Об этой проблеме хочется рассказать подробнее. Штатным средством индивидуального дозиметрического контроля долгое время оставались рентгеновские пленки (ИФКУ). Вскоре после начала бурного развития атомной энергетики выявились недостатки этой системы. Контроль большой массы людей пленками ИФКУ оказался очень трудоемким, что неизбежно приводило к неточностям. Очень низок был и предел возможного измерения дозы, равный 2-м бэрам, что исключило их применение в аварийных условиях. ВНИИАЭС за несколько лет до Чернобыльской аварии взял на себя внедрение на АЭС новых термолюминисцентных дозиметров для индивидуальной дозиметрии. Измерительный прибор для этой системы был разработан в приборостроительном Институте (СНИИП) в Москве Соколовым А.Д., но хорошего детектора для регистрации излучения не было. На Западе имелись разработки таких детекторов на основе LiF, но все попытки в СССР (в том числе и в СНИИПе) не давали результатов. Дело сдвинулось с мертвой точки, когда в городе Ставрополе на химическом комбинате «Люминофор» нашелся энтузиаст Гаркуша В.А., который взялся получить поликристаллы из LiF для целей дозиметрии. Мы немедленно связались с ним, заключили договор о сотрудничестве и взяли на себя работу по определению требований к детекторам, оценке качества, аттестации в службе метрологии и внедрению на АЭС с разработкой методик, инструкций и обучением персонала. Ставрополь наладил выпуск больших партий детекторов и внедрение началось. Новая система была уже современной. Детектор был

многоразового пользования, нижний порог измерения дозы удалось опустить до 10 мбэр (у ИФКУ-50 мбэр), а верхний порог поднялся до 1000 бэр, т.е. такие дозиметры автоматически стали и аварийными. На ЧАЭС внедрение новой системы дозиметрии было намечено на 3 квартал 1986 г., станция закупила измерительные приборы на заводе в г. Желтые Воды, а детекторы должен был поставить Ставрополь. Авария на 4-ом блоке случилась раньше и нам пришлось срочно создавать систему дозконтроля персонала, так как в течение 12-ти часовой смены люди получали на станции до 10 - 12 бэр, т.е. две годовые дозы при обычных условиях. Возвращаясь к рассказу о первом дне, хочу отметить, что вечером 26 апреля начали изменяться погодные условия. Вместо штиля в течение всего дня к вечеру появился ветер в направлении на север (на Белоруссию), который стал сносить облако радиоактивности в этом направлении, задевая своим краем и г. Припять. С тревогой ждали вечером 21-22 часов, когда по оценке физиков произойдет разотравление активной зоны реактора. В это время А.А. Абагян вместе с дозиметристом ЧАЭС Красноженом и пожарником поехали на площадку АЭС посмотреть удобное место для взятия воды из водных каналов станции (графит еще продолжал гореть). Во время осмотра в реакторе 4-го блока прогремели три взрыва, и из него полетели раскаленные до свечения куски, и группе Абагына пришлось прятаться под железный мост над каналом. Я наблюдал эту картину с 3-го этажа здания горкома партии. Зрелище было впечатляющим. Было ли это результатом разотравления реактора или просто в это время в горящий графит попала вода и произошел паровой взрыв, сказать трудно, так как прямых доказательств, по-моему, нет...После взрывов я спустился на площадь перед Горкомом партии и включил дозиметр. Через некоторое время стрелка на шкале прибора стала показывать увеличение мощности дозы излучения, причем рост происходил прямо на глазах. Спустя приблизительно 1 час мощность дозы на площади составляла (320-330 мкр/сек.), т.е. около 1,2 р/час.

Возвратившись в горком партии и доложив приехавшему А.А. Абагяну о ситуации в городе, я решил подготовить расчётную справку о возможной дозе облучения, которую может получить население г. Припять за ближайшие двое суток, особенно дети. Абагян одобрил это предложение. Приблизительно через час, уже в начале 27 апреля 1986 г. я принес справку (оценка радиационных последствий аварии на ЧАЭС) в горком партии, где её подписал А.А. Абагян. Мы показали справку сначала В.Л. Сидоренко, представлявшему в Правительственной комиссии Госатомнадзор, а затем зам. министра здравоохранения Воробьеву Е.И. К этому времени уже созревало мнение о необходимости эвакуации населения г. Припяти и наша справка это подтвердила. По документам, решение об эвакуации принимал Минздрав СССР. Воробьев

Е.И. попросил нас прийти в 2 часа ночи на заседание Правительственной комиссии, где будет сделано предложение Б.Е. Щербине (председателю комиссии) об эвакуации. На заседании Воробьев Е.И. сделал это предложение, Б.Е. Щербина сразу согласился.

Радиоактивное загрязнение в направлении на Киев началось после 28 апреля, когда повернул в эту сторону ветер, но к этому времени уже произошел общий спад радиоактивности, и это несколько спасло Киевскую область от большого радиоактивного загрязнения.

Через сутки из-за поворота ветра на юг радиационная обстановка в пионерлагере «Сказочный», куда переехал персонал, стала ухудшаться и достигла значений 1200-1300 мкр/час, что приблизительно в 100 раз больше естественного фона, что, конечно, не шло ни в какое сравнение с обстановкой в г. Припять.

В пионерском лагере мы развернули лабораторию дозиметрии, где в течение недели подготовили несколько сот дозиметров для персонала ЧАЭС. Вместе со специалистами центра метрологии в г. Белая церковь аттестовали наши измерительные приборы и тем самым начал функционировать индивидуальный дозиметрический контроль персонала. Параллельно в г. Чернобыль начал создаваться дозиметрический центр, который взял на себя дозиметрический контроль всего огромного контингента людей, прибывающих на ликвидацию аварии. Этому центру затем был передан и контроль персонала ЧАЭС.

Работа первой группы специалистов ВНИИАЭС закончилась 8 мая. На смену нам прибыли другие группы, которые включали в себя химиков, конструкторов, физиков-реакторщиков и других специалистов. Было организовано постоянное представительство ВНИИАЭС в Чернобыльской зоне, которое функционировало несколько лет.

Справка для Правительственной комиссии

26.04.86

Оценка радиационных последствий аварии на ЧАЭС

1. В результате аварии была, очевидно, взрывом разрушена активная зона реактора. В качестве начального условия можно положить, что при этом была выброшена активность радиоактивных газов и аэрозолей

$$\Sigma a(\text{pбг}) = 2.6 \cdot 10^6 \text{ кюри}$$

$$\Sigma a(\text{J}) = 1,6 \cdot 10^6 \text{ кюри.}$$

Примечание: Σa – сумма активности; **pбг** – радиоактивные благородные газы; **J** – радиоактивный йод.

Мощность дозы от выброса **J** количества $1,6 \cdot 10^6$ кюри составит в максимуме около 600 мкбэр/сек.

Замер на местности на оси следа дал значение около 60 мкбэр/сек. Таким образом, выброс **J**, очевидно, составит около 10^5 кюри.

2. Внешнее облучение при прохождении облака составило около 0,4 бэр под осью следа и около 0,04 бэр в Припяти.

3. Ингаляционная доза на щитовидную железу при прохождении облака при первом разовом выбросе составила, на расстоянии 3 км, около 1000 бэр для детей (при ветре 1 м/сек и категории погоды D) под осью облака и, очевидно, около 100 бэр для г. Припять.

4. Дальнейшая радиационная обстановка определяется выпадением йода и других изотопов и связана с внешним облучением.

При мощности дозы в 50 мкбэр/сек доза внешнего облучения населения составит около 4,5 бэр/сутки.

5. Аварийная доза внешнего облучения - 10 бэр. Аварийная доза на щитовидную железу - 30 бэр.

Уровни доз при эвакуации населения:

- внешнее облучение - 75 бэр;
- щитовидной железы - 250 бэр.

А.А. Абагян

Л.П. Хамьянов

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Эксперт А.И. Трусов, кандидат юридических наук, полковник юстиции

АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ УГОЛОВНОГО ДЕЛА № 19-73 [1].

По факту случившейся в ночь на 26 апреля 1986 г. на 4-ом энергоблоке Чернобыльской АЭС аварии с тяжкими последствиями в тот же день, т.е. 26 апреля 1986 г. прокурором Киевской области было возбуждено уголовное дело № 19-73 по признакам преступления, предусмотренного ч.2 ст.220 Уголовного кодекса УССР ("Нарушение правил безопасности на взрывоопасных предприятиях или во взрывоопасных цехах").

27 апреля 1986 года заместителем Генерального прокурора УССР Потебенько М.А. была создана для расследования данного сложного дела следственная группа, в которую помимо следователей прокуратуры были включены также следователи органов госбезопасности и органов внутренних дел. А в Москве того же числа Заместителем Генерального прокурора СССР Сорока О.В. с учетом сложности этого дела была создана следственная бригада, в которую помимо сотрудников прокуратуры СССР и УССР были тоже включены следователи органов госбезопасности. Состав следственной бригады в ходе производства по делу несколько раз менялся, главным образом за счет увеличения в ней доли представителей КГБ, а затем и специальной прокуратуры.

До 5 мая 1986 г. следственную бригаду возглавлял представитель прокуратуры УССР Иванов П.Н., затем ее возглавил представитель Прокуратуры СССР Восковцев Н.П. С 14 июля 1986 г. по указанию бывшего Генерального прокурора СССР А. Рекункова бригаду возглавил его старший помощник Потемкин Ю.А., под руководством которого и было завершено расследование с составлением им обвинительного заключения 18 января 1987 г.

В июле 1987 г. в г. Чернобыле Судебной коллегией по уголовным делам Верховного Суда СССР под председательством ее члена Бризе Р.К., с участием государственного обвинителя старшего помощника Генерального прокурора СССР Шадрин Ю.Н. дело было рассмотрено. 29 июля 1987 г. был вынесен приговор, коим 6 человек персонала ЧАЭС были лишены свободы, более половины из них на длительные сроки - от 5 до 10 лет.

Посмотрим теперь, как исследовались обстоятельства данного дела органами предварительного следствия, а затем судом.

В первые же дни после аварии ее причины расследовала межведомственная комиссия, в которую входили специалисты от Минэнерго и Минсредмаша (НПО "Энергия", ВНИИАЭС, ВПО "Союзатомэнерго", "Гидропроект", НИКИЭТ, ИАЭ им. Курчатова, от ЧАЭС главный инженер Фомин Н.М.). В акте комиссии, подписанном 5 мая 1986 г., было отмечено, что программа испытаний турбогенератора была составлена с недостатками, в ходе самих испытаний персоналом были грубо нарушены требования ОПБ-82 и Технологического регламента, а реактор РБМК-1000 чувствителен к ошибочным действиям персонала. Вместе с тем Минсредмашу и Минэнерго, в частности, было рекомендовано провести анализ соответствия реакторной установки РБМК-1000 требованиям пункта 2.3.7 ОПБ-82 и разработать необходимые мероприятия по выполнению этих требований на всех работающих и строящихся АЭС (т. 34, л.д.11).

Сразу же после аварии к расследованию ее причин приступила и Правительственная комиссия во главе с Заместителем председателя Совмина СССР Щербиной Б.Е., ядро которой составили представители самых заинтересованных ведомств и организаций (Минэнерго, Минсредмаш, ИАЭ им. Курчатова). В состав Правительственной комиссии входили и высокопоставленные представители других ведомств, в частности, МВД, КГБ и Прокуратуры СССР. От Прокуратуры СССР в нее входил Заместитель Генерального прокурора СССР Сорока О.В., осуществлявший одновременно и надзор за законностью действий органов предварительного следствия, а итоговый доклад комиссии подписал сам бывший Генеральный прокурор СССР А. Рекунков.

Ответственными за аварию Правительственная комиссия на первом месте персонально и поименно назвала персонал станции (директора АЭС Брюханова, главного инженера Фомина, заместителя главного инженера Дятлова) которые, согласно заключению комиссии, "допустили грубые ошибки в эксплуатации станции и не обеспечили ее безопасность"; они и были расценены, прежде всего, в качестве причины "возникновения аварии на энергоблоке № 4 Чернобыльской АЭС" (т. 34, л.д. 62).

Среди ответственных далее были названы: "Министерство энергетики и электрификации (в скобках мимоходом упомянуто несколько руководящих лиц, которые допустили "порочную практику проведения различных испытаний и нерегламентных работ в ночное время и бесконтрольность за этими работами", терпимо относились "к физико-техническим недостаткам реакторов РБМК-1000" и не добились от Главного конструктора и Научного руководителя "осуществления необходимых мер по повышению надежности этих реакторов", "не обеспечили надлежащей подготовки эксплуатационных кадров") и Министерство среднего машиностроения (и тоже в скобках, как бы

мимоходом, названо несколько лиц: от самого министерства - Славский, от главного конструктора - Доллежалъ и Емельянов, от научного руководителя Александров, "которые не приняли своевременных мер по повышению надежности реакторов типа РБМК в полном соответствии с требованиями "Общих положений обеспечения безопасности атомных станций при проектировании, сооружении и эксплуатации)". "В проекте реакторной установки, - согласно заключению комиссии, - не предусмотрены достаточные технические решения по обеспечению безопасности реактора" (т. 34, л.д. 64-66).

Определенная доля ответственности была возложена и на Комитет Госатомэнергонадзора, который "не обеспечил надлежащего контроля за соблюдением правил и норм по ядерной и технической безопасности", не в полной мере использовал предоставленные ему права; его руководители (Кулов и Сидоренко) действовали нерешительно, не пресекали "нарушений норм и правил безопасности со стороны работников министерств и ведомств, атомных станций, предприятий, поставляющих оборудование и приборы" (там же, л.д. 67).

Назвав первопричиной аварии ошибки эксплуатационного персонала, Правительственная комиссия не умолчала и о многих существенных недостатках конструкции реактора РБМК-1000, их роли в развитии аварии. В ее докладе отмечено, что в условиях допущенных персоналом станции нарушений «система аварийной защиты реактора не выполнила своих функций». Развитие аварии, приведшей к разрушению реактора, произошло из-за недостатков конструкции реактора, в частности:

- наличия положительного парового коэффициента реактивности при выбранной в конструкции реактора структуре активной зоны;
- проявления положительного быстрого мощностного коэффициента реактивности, который должен быть отрицательным при всех нормальных и аварийных режимах. Проектом не предусмотрены технические решения по предотвращению таких ситуаций;
- неудовлетворительной конструкция стержней системы управления и защиты реактора (СУЗ), которые могут вводить положительную реактивность при начальном движении их в активную зону. В проекте реакторной установки отсутствует устройство, показывающее значение оперативного запаса реактивности или предупреждающее о подходе к опасному пределу (т. 34, л.д. 63-64).

Как видим, в выводах Правительственной комиссии содержится фактически признание: реактор РБМК-1000 на 4-ом энергоблоке ЧАЭС обладал серьезными конструктивными недостатками, которые и послужили причиной взрыва реактора и всех остальных катастрофических последствий аварии. Этим выводам комиссии, судя по ее составу, вряд ли

были основания не доверять. В таком случае обстоятельства, связанные с конструктивными недостатками реактора РБМК-1000 и их ролью в возникновении и развитии аварии, а также в порождении всех остальных ее катастрофических последствий с положениями ст. 14, 15, 55-57 «Основ уголовного судопроизводства Союза ССР и союзных республик» приобретали особо важное значение. Без их самого тщательного, объективного, полного и всестороннего исследования нельзя было рассчитывать ни на установление истины по делу и вынесение по нему правосудного, справедливого решения, ни тем более на принятие действенных мер, которые бы надежно обезопасили миллионы людей от новых "Чернобылей".

К сожалению, следствие, прокуратура, а затем и суд пошли по иному пути. Все внимание следователей, прокуратуры и суда было сконцентрировано на исследовании ошибок и нарушений режима эксплуатации энергоблока станции ее персоналом. Существенные же недостатки конструкции реактора РБМК-1000 и их роль в возникновении и развитии аварии, в порождении ее катастрофических последствий, практически не удостоились должного внимания со стороны следователей, прокуратуры и суда. По отношению к обстоятельствам, связанным с недостатками конструкции реактора и их ролью в возникновении и развитии аварии, о которых недвусмысленно было сказано в Докладе Правительственной комиссии, следствием, прокуратурой, а затем и судом оказалась занята странная и противоречивая позиция. В самом деле, с одной стороны обстоятельства эти фактически органами предварительного следствия, прокуратурой и судом признаются не исследованными, поскольку материалы о них были выделены органами предварительного следствия в отдельное производство для особого, самостоятельного исследования (т. 47, л.д. 222-226), с чем не преминул согласиться и суд в приговоре (т. 50, л.д. 360). С другой же стороны, и следствие и суд существенные конструктивные недостатки реактора и их роль в возникновении и развитии аварии расценивают совсем не так, как они охарактеризованы в докладе Правительственной комиссии. Так, в обвинительном заключении (т. 48, л.д. 102) они характеризуются всего лишь как некие "присущие реактору особенности и недостатки", сыгравшие в развитии аварии опять же некую непонятную "свою роль" (!?), а в приговоре суда как "некоторые несовершенства конструкции" реактора (т. 50, л.д. 360).

При ознакомлении с материалами дела явно бросается в глаза странное и противоречивое отношение органов предварительного следствия, прокуратуры и суда по отношению к самому Докладу Правительственной комиссии. Следствие, как и суд в приговоре, постоянно оперируют данным документом, как неким бесспорным

юридическим доказательством, когда нужно подтвердить вину персонала в нарушении режима эксплуатации энергоблока. Попыток более или менее убедительно опровергнуть положения той части данного документа, где в нем говорится о серьезных конструктивных недостатках реактора РБМК-1000 и их решающей роли в катастрофическом развитии аварии, "ПРИВЕДШЕЙ К РАЗРУШЕНИЮ РЕАКТОРА" (а тем самым, очевидно, и ко всем остальным трагическим последствиям), мы в деле не находим. В то же время эти важные положения в ходе следствия и суда обычно либо замалчиваются, либо, как мы уже видели, оказываются искаженными до неузнаваемости.

Весьма неблагоприятную роль, как видно из материалов дела, в сокрытии от общества этой части выводов Правительственной комиссии, а так же в создании и распространении ложных версий и представлений о причинах чернобыльской катастрофы сыграли наши монопольные научные, проектные, конструкторские и всякие иные, имеющие непосредственное отношение к производству атомных реакторов учреждения, организации и ведомства.

Из материалов дела нельзя узнать, был ли уже составлен и подписан Доклад Правительственной комиссии, когда в ИАЭ имени Курчатова (Научный руководитель проекта взорвавшегося в Чернобыле реактора РБМК-1000) под руководством академика А.П. Александрова в июне 1986 г. были проведены два важных совещания физиков-атомщиков. Уже на них были предприняты серьезные попытки похоронить версию о том, что реактор взорвался по причине его серьезных конструктивных недостатков и заменить версией, согласно которой главным виновником аварии оказывался персонал станции, нарушивший условия ее безопасной эксплуатации, а конструкторским недостаткам реактора при этом отводилась второстепенная роль (т. 34, л.д. 80-96). Затем началась подготовка рабочих документов для совещания экспертов МАГАТЭ в конце августа 1986 г. В ней участвовала группа специалистов в составе 23 человек, созданная по решению одного из заинтересованных в сокрытии истинных причин аварии на ЧАЭС ведомств - Госпроматомнадзора, причем половина ее специалистов оказалась из представителей ИАЭ имени Курчатова. Документы в МАГАТЭ готовились опять же на основе материалов, полученных из самых заинтересованных организаций: ИАЭ имени Курчатова (о котором было сказано, что он являлся Научным руководителем проекта взорвавшегося реактора), НИКИЭТа - Главного конструктора реактора, Института "Гидропроект" - Главного его проектанта, а также из ВНИИАЭС, занимавшегося обработкой результатов эксплуатации взорвавшегося реактора.

Естественно, что представленный в МАГАТЭ документ не мог не устраивать все эти организации-монополисты. В нем было сказано, что

"первопричиной аварии явилось крайне маловероятное сочетание нарушений порядка и режима эксплуатации, допущенных персоналом энергоблока. Катастрофические размеры авария приобрела в связи с тем, что реактор был приведен персоналом в такое «нерегламентное состояние, в котором существенно усилилось влияние положительного коэффициента реактивности на рост мощности», и что конструкция реакторной установки якобы "предусматривала защиту от подобного типа аварий с учетом физических особенностей реактора, включая положительный паровой коэффициент" (т. 35, л.д. 207-248).

Как видим, вся вина за чернобыльскую катастрофу века согласно этой версии оказалась взвалена на персонал станции и энергоблока, а роль серьезнейших недостатков конструкции реактора, на которые было указано в выводах Правительственной комиссии, оказалась фактически сведена к нулю. Эту версию затем на все лады повторяли эксперты, сначала на следствии (т. 38, л.д. 78 и др.), а потом и в суде (т. 49, л.д. 135-154). Она положена ими в основу всех их выводов и заключений. Ее же, сначала на следствии, а затем и в суде рассматривали как основное, важнейшее доказательство виновности персонала. Она же, облеченная в конечном итоге в форму официального заключения судебных экспертов, была положена и в основу сурового приговора суда (т. 50, л.д. 359-360).

Да и можно ли было ждать иного заключения от того состава экспертов, который давал заключение сначала на следствии, а затем и на суде? Одни из них непосредственно представляли свои сугубо заинтересованные организации, в отстаивании представленной в МАГАТЭ выработанной ими официальной версии, а другие попросту вынуждены были склонить голову перед признанными авторитетами. Особенно, как видно из материалов дела, усердствовал в отстаивании правоты этой версии начальник одного из отделов НИКИЭТа (Главного конструктора взорвавшегося реактора) кандидат технических наук, доцент Михан В.И. (см., напр. т. 50, л.д. 268).

Как ни усердствовали эксперты, обосновать им эту версию более или менее убедительно так и не удалось ни на следствии, ни на суде. Во-первых, так и не удалось преодолеть ее явное противоречие с той частью Доклада Правительственной комиссии, где был назван ряд серьезных конструктивных недостатков реактора, указывающих на его явную незащищенность, в силу которой произошло его разрушение и авария приняла катастрофический характер. Да эксперты, собственно, и не пытались как-то опровергнуть эти положения. Они предпочитали их либо замалчивать, либо искаженно интерпретировать. Во-вторых, в самих выводах экспертов, особенно при попытке обосновать ответы на остро поставленные вопросы, немало противоречий. К примеру, на суде был поставлен вопрос: "Подтверждают ли эксперты выводы ведущих

специалистов о том, что "реактор небезопасен"? (имеются в виду выводы специалистов в т. 38, л.д.198-199). Ответ на вопрос оказался явно уклончивый. А главное - эксперты в сущности своим ответом явно опровергают свою же основную версию. Аварию 26.04.86 г., заявили они, "...следует рассматривать как гипотетическую, т.е. как аварию, для которой не предусматривались технические меры, обеспечивающие безопасность атомной станции..." (т. 50, л.д. 152). Опровергают они и официальную, так усердно защищаемую ими, версию и своим ответом на следствии и на суде, что реактор РБМК-1000 является "потенциально взрывоопасным" (т. 38, л.д. 89 и т. 49, л.д. 135-154). Ведь если реактор признается объектом, являющимся так или иначе "взрывоопасным", тогда он явно не соответствует требованиям ОПБ и ПБЯ, а также всей другой нормативно-технической документации, согласно которым он признается не взрывоопасным (и не должен быть таковым). И кроме того, таким ответом эксперты в сущности признают правоту выводов Правительственной комиссии и других специалистов о том, что аварийная защита реактора оказалась неудовлетворительной, а стало быть, в таком случае необоснованной оказывается и официальная версия, которую они так рьяно пытаются отстаивать.

О том, что реактор РБМК-1000 не имел нормальной аварийной защиты, свидетельствуют выводы авторитетных ученых (например, выводы профессора Дубовского Б.Г., свидетельство академика Легасова В.А. в его записке, опубликованной после смерти). О том, что технический уровень безопасности реакторов РБМК-1000 "не в полной мере соответствует действующим в СССР нормам и правилам по безопасности в атомной энергетике", было отмечено еще в закрытом Постановлении Совмина СССР № 665-210 от 14 июля 1983г. Об этом свидетельствуют неоднократные обращения в Правительство Госкомитета СССР по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике о необходимости досрочного вывода из эксплуатации блоков с РБМК "из-за высокой вероятности возникновения тяжелой аварии" на них.

Хотя и уклончиво, но постепенно все же начинают отступать от выработанной ими так называемой официальной версии и ее основные защитники (ИАЭ, НИКИЭТ и другие) - например, в их парижском докладе, составленном 20 марта 1991 г. под названием "Современные представления о возникновении и развитии аварии на ЧАЭС".

Все сказанное свидетельствует о явной необоснованности приговора по делу № 19-73.

Нет сомнения, ряд нарушений режима эксплуатации ядерного реактора лицами, осужденными по данному делу, можно считать доказанными в ходе судебного процесса. Однако, каков характер этих

нарушений? Например, группа видных специалистов из Обнинска, специально исследовавших данный вопрос (руководитель группы профессор Дубовский Б.Г.) пришла к выводу, что "если бы аварийная защита реактора РБМК-1000 хотя бы в какой-то степени соответствовала своему назначению, то все нарушения, допущенные персоналом, привели бы только к недельному простою 4-го блока ЧАЭС". Так что самое большее, что можно было вменить в вину осужденным - это халатность, т.е. преступление, предусмотренное ст. 167 УК УССР. Вряд ли можно считать обоснованным и осуждение бывшего директора ЧАЭС Брюханова В.П. по ст. 165 УК УССР ("Злоупотребление властью или служебным положением"). Он признан виновным в том, что умышленно скрывал факт значительного превышения уровня радиации после аварии, посылал персонал без необходимой защиты в опасные зоны для выполнения различных работ и т.п. Во-первых, в материалах дела есть данные, что на место аварии сразу прибыло множество различных начальников, которые призывали "не допускать паники". Во-вторых, сомнительно, по уже сложившейся после аварии обстановке, о чем в частности, отмечено в мемуарах академика Легасова В.А., что директор АЭС располагал на тот момент достаточно точной информацией. Распоряжения о посылке в опасные зоны незащищенных людей для ликвидации последствий аварии в той обстановке, видимо, можно рассматривать как крайнюю необходимость.

Что касается самого тяжкого обвинения, а затем и осуждения пятерых сотрудников ЧАЭС по статье 220 ч.2 УК УССР, то оно не обосновано не только в силу приведенных уже аргументов, но и по ряду других соображений.

Вменение в вину персоналу катастрофических последствий аварии требовало тщательных исследований надежности аварийной защиты реактора с точки зрения соответствия ее требованиям нормативно-технической документации (ПБЯ-74 и ОПБ-82), чего ни на следствии, ни на суде сделано не было. Между тем, как материалы дела (о них уже говорилось выше), так и последующие исследования независимых специалистов (Обнинский ВТК под руководством профессора Дубовского Б.Г., Минский ВТК под руководством профессора Шароварова Г.А. и др.), свидетельствуют о том, что аварийная защита реактора РБМК не отвечала требованиям ПБЯ-74 и ОПБ-82.

Между действиями персонала и катастрофическими последствиями аварии, конечно, усматривается определенная связь. Однако, для вменения этих последствий в вину персоналу, согласно закону должен быть установлен факт что персонал, совершая нарушения, по обстоятельствам сложившейся ситуации мог и должен был предвидеть таковые последствия. Материалы дела между тем свидетельствуют (т. 34, л.д.205;

т. 50. л.д. 150), что существовавшая на момент аварии нормативно-техническая документация не давала для этого персоналу необходимой и достаточной информации. То же самое подтверждают и исследования нормативно-технической документации, проведенные экспертными группами под руководством профессора Дубовского Б.Г. и Тарасенко В.М. Кстати, данный вопрос ни на следствии, ни в суде даже не подвергался исследованию. Его неоднократно, например, на суде ставили и адвокаты и подсудимые, но суд такого рода вопросы попросту безмотивно игнорировал. Что, кстати, свидетельствует об ущемлении прав защиты.

Выводы и предложения:

1. Основные материалы уголовного дела № 19-73 (обвинительное заключение, протокол судебного заседания, приговор, материалы научно-технических исследований реакторной установки, заключения научно-технической экспертизы и т.п.) нуждаются в самой широкой публикации с тем, чтобы они могли стать достоянием для дальнейших исследований причин случившейся трагедии независимыми экспертами, персоналом всех других АЭС, а также достоянием юридической общественности. Это будет способствовать созданию условий, которые помогут избежать подобных аварий впредь.

2. Считать целесообразным обратиться к Генеральным прокурорам России и Украины с просьбой принести протест по данному делу в Пленум Верховного Суда Украины, в порядке надзора, для исправления допущенных по делу неправосудных решений. По мнению членов группы, обвинение и осуждение пятерых работников из персонала ЧАЭС (Брюханова В.П., Фомина Н.М., Дятлова А.С., Коваленко А.П. и Рогожкина Б.В.) в совершении преступления, предусмотренного ч.2 ст.220 УК УССР, незаконно и необоснованно.

3. Согласно полученным данным, материалы, выделенные из уголовного дела № 19-73, были приобщены к возбужденному в 1991г. уголовному делу, возобновленному в 1992 г.

Считать необходимым обратиться к Генеральному прокурору России с просьбой дать указание органам предварительного следствия осуществить объективное, полное и всестороннее исследование обстоятельств, связанных с выявлением причин и условий, в силу которых авария на ЧАЭС обрела катастрофический характер. И, в связи с этим, персонифицировать ответственность за создание таковых причин и условий соответствующих ведомств и конкретных должностных лиц.

4. Считать необходимым осуществить нормативно-правовое регулирование деятельности персонала АЭС с целью обеспечения

приоритета соблюдения норм безопасности эксплуатации АЭС над всеми иными показателями.

5. Изучение материалов уголовного дела № 19-73 свидетельствует о том, что одной из основных причин, в силу которых истина по данному делу оказалась не установлена, является отсутствие в стране независимых и подчиняющихся только Закону органов предварительного следствия.

В связи с этим считать целесообразным создать в государстве действительно независимые и подчиняющиеся только Закону органы предварительного следствия. Осуществлять это необходимо не путем бессистемного и беспорядочного деления существующих правовых структур и создания новых, так называемых "правоохранительных" ведомств (в виде особого следственного комитета и т.п.), но принципиально иным путем. Следовало бы создать авторитетную, независимую от законодательной и исполнительной ветвей власти единую систему судебной власти, подчиняющуюся исключительно только Закону. Эта система должна включать в себя в виде подсистем суды, прокуратуру, органы предварительного следствия, нотариат и все другие вспомогательные органы юстиции с учетом опыта проведения судебной реформы 1922-1924 г.г., а также опыта современных передовых стран мира. Провозглашенный в СНГ принцип разделения единой власти на законодательную, исполнительную и судебную необходимо осуществить таким образом, чтобы эти три ее ветви, эффективно взаимодействуя, могли одновременно взаимно сдерживать друг друга и осуществлять действенный взаимоконтроль.

Список литературы к Части 5

1. «Чернобыль. Так это было. Взгляд изнутри». А.Я. Возняк, С.Н. Троицкий. Москва, ЛИБРИС, 1993 г.
2. Стенограмма судебных заседаний. Чернобыль, 1987 г., Карпан Н.В.
3. Выписка из уголовного дела № 19 -73 (том 50, л.д. 352-360).

Список литературы к Приложению 2

1. «Чернобыльская катастрофа: причины и последствия». Экспертное заключение. «ТЕСТ», Минск, 1993 г.
2. "Канальный ядерный энергетический реактор", Н.А. Доллежалъ, И.Я. Емельянов, Атомиздат, 1980 г.
3. "Социальные корни чернобыльской аварии", В.П. Волков, статья на правах рукописи, 05.08.87 г.
4. "Об уменьшении парового коэффициента реактивности", НИКИЭТ, исх. № 050-571 от 12.01.76 г.
5. "Физический пуск реактора РБМК-1500 первого блока Игналинской АЭС", НИКИЭТ, отчет 12.346 от 1987 г.
6. "Чернобыльская авария. Истоки и уроки", В.П. Волков, отчет ИАЭ, 1987 г.
7. Письмо ИАЭ им. Курчатова, исх. № 33-08/67, дсп, от 23.12.83 г.
8. Письмо НИКИЭТ исх. № 050-01/1-120 от 02.02.84 г.
9. "Ядерная безопасность реактора РБМК", А.А. Ядрихинский, Инспекция Госпроматомнадзора на Курской АЭС, г. Курчатова, 1985 г.
10. Письмо Госатомэнергонадзора от 06.12.85г., ЮО 32-829.
11. "Исследование причин аварии на Чернобыльской АЭС", отчет ИАЭ им. Курчатова, инв. № 34/716186 дсп, от 30.10.86 г.
12. Письмо В.П. Волкова директору ИАЭ им Курчатова А.П. Александрову от 01.05.86 г.
13. "Акт расследования причин аварии на энергоблоке № 4 Чернобыльской АЭС, происшедшей 26.04.86г.", ЧАЭС, уч. № 79 пу 05.05.86 г.
14. «Анализ режима работы ГЦН в предаварийный период и в первой фазе аварии на 4 блоке ЧАЭС», отчет ОКБМ и ИАЭ им. Курчатова, инв. № 333/1-360-89.

Часть 6

ЧЕРНОБЫЛЬ, КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ВЛАСТИ

Оглавление

	Введение _____	550
Глава 1.	КТО И КАК УПРАВЛЯЕТ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ ПРОБЛЕМОЙ _____	550
Глава 2.	ЧЕРНОБЫЛЬСКИЕ ОБЪЕКТЫ И ПРОЕКТЫ _____	553
	Статус ХОЯТ-1 в списке «чернобыльских» проблем _____	553
	«Памятник» по имени ХОЯТ-2 _____	555
	Защитная оболочка над объектом «Укрытие» _____	557
	О проекте создания в чернобыльской зоне международного центра переработки и хранения РАО _____	560
Глава 3.	НЕУТЕШИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ _____	564
	Что нужно делать по исправлению ситуации _____	564
	Список литературы к Части 6 _____	566

Введение

ООН признала Чернобыль проблемой мирового уровня. По данным экспертов этой организации ущерб, нанесенный чернобыльской катастрофой всем странам, составляет один триллион долларов. Из них на Украину приходится не менее 200 миллиардов долларов США. Поэтому подход к решению вопросов чернобыльской проблематики прямо характеризует качество управления нашим государством и способность его руководителей решать задачи мирового масштаба на современном научном и техническом уровне.

Мир (ЕС, Большая Семерка), адекватно оценивая размер проблемы, помогает нам её решать и готов помогать дальше, взамен требуя лишь демонстрацию высокой ответственности и эффективности. К сожалению, ожидания стран-спонсоров пока не оправдались. Экс-президент Л. Кучма, насаждавший на международной арене спекулятивный, потребительский подход к Чернобылю, продемонстрировал низкое качество управления проблемой как вне, так и внутри страны. Этим объясняется длительное отсутствие новых политических инициатив, расширяющих спектр международной помощи и разгружающих национальный бюджет, а также делегирование своей ответственности на нижестоящих руководителей, имеющих узковедомственные задачи. Отсюда резкое снижение объемов гуманитарной и иной международной помощи в последние 10 лет, раздробленность усилий по преодолению последствий этой техногенной катастрофы. Понижение ранга проблемы внутри страны вызвало резкое снижение качества управления решением чернобыльских задач и привело к отсутствию в работе над ними значимых результатов.

Глава 1

КТО И КАК УПРАВЛЯЕТ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ ПРОБЛЕМОЙ

Всем давно известно, что без международной помощи ни стабилизировать, ни, тем более, улучшить свою радиационно-экологическую ситуацию Украина не способна. Но можно ли вообще, в принципе, в ближайшие годы кардинально решить основные задачи:

- переместить отработавшее топливо из реакторов, временного хранилища ХОЯТ-1 и бассейнов выдержки в строящееся сухое хранилище ХОЯТ-2 (предназначенное для длительного хранения);
- возвести над объектом «Укрытие» новую защитную оболочку;

- демонтировать энергоблоки I, II, III ЧАЭС;
- вернуть в хозяйственное пользование загрязненные территории?

Ответ однозначный – не получится. Правительство Украины не в состоянии привлечь нужный для этого объем финансовых средств, и не сможет изыскать требуемые людские ресурсы (из-за ограничений по дозе радиоактивного облучения), необходимые для выполнения всего объема опасных и сложных работ, полный перечень которых на сегодня еще не закончен. Но улучшить положение можно.

К сожалению, в черновобильском вопросе Украина сама себя сильно дискредитировала, что снижает вероятность выделения ей ежегодного, стабильно большого объема безвозмездной международной помощи. До 1994 года ситуация была еще терпимой, поскольку в Верховной Раде работала Комиссия (позднее – Комитет) по вопросам Чернобыльской катастрофы, а в Кабинете Министров было однопрофильное звено - Минчернобыль, осуществлявшее общую координацию всех работ. Им доверяли международные государственные и благотворительные органы и фонды, и это было очень важно.

Существовавшая схема была разрушена в 1996 году. Ранг управления черновобильскими задачами был значительно снижен, исчезла координация работ из единого центра. В Верховной раде поспешно был ликвидирован профильный комитет. Управление черновобильской проблематикой стало осуществляться несколькими ведомствами – Минэнерго, Минэкологии, МЧС, Минтруд, Минздрав, и т.д. Налицо было явное и малопонятное раздробление управляющей функции между ведомствами, отвечающими прежде всего за свои прямые профильные задачи. И кто из них преуспел в черновобильских делах?

По некоторым причинам советского периода для Министерства топлива и энергетики Украины атомная подотрасль всегда была чужой. Поэтому после распада СССР в структуре Минэнерго Украины пришлось создавать «государство в государстве» - НАЭК «Энергоатом», которому полностью передали управление атомной энергетикой Украины. При этом атомные станции, входящие в НАЭК, перестали быть юридическими лицами и сегодня являются фактически бесправными.

ЧАЭС пребывала в несколько ином положении, поскольку после остановки энергоблока №3 она была выведена из «Энергоатома» и стала подчиняться напрямую Минэнерго. Однако это не улучшило её дел, так как в отрыве от профессионального и финансово мощного объединения (НАЭК) управление станцией стало деградировать, поскольку задачи ЧАЭС так и не стали актуальными для Минэнерго и его руководителей.

Второй участник управления черновыльскими делами - Министерство чрезвычайных ситуаций. Но у МЧС Украины есть свои функции - государственной аварийно-спасательной службы, не имеющей к атомной энергетике никакого отношения. И подчинение ему всей черновыльской зоны является законодательным абсурдом, поскольку Конституция Украины не предусматривает управления территориями силами отдельных министерств. Еще большее недоумение у многих профессионалов вызвала недавняя передача в структуру министерства Черновыльской АЭС, ХОЯТ-2 и объекта «Укрытие». После этого шага управление самыми проблемными черновыльскими задачами стало осуществляться абсолютно некомпетентным в черновыльских делах государственным органом. Ведь никто не станет всерьез утверждать, что два-три профессионала в этом министерстве смогут эффективно организовывать решение проблем Черновыльской станции, масштаб которых на порядок выше возможностей всего МЧС.

Тяжелые последствия этого недальновидного шага, окончательно похоронившего возможность эффективного управления черновыльскими делами на высоком государственном уровне, проявятся очень скоро и скажут сами за себя.

Что касается Минэкобезопасности, то оно создавалось в конкретных политических целях и черновыльские вопросы уже давно практически не контролирует. В итоге ни одно из этих министерств не вело и не ведет сколько-нибудь серьезных работ по черновыльской тематике, они лишь яростно интригуют против любой попытки вторжения в свою «сферу влияния», и воюют между собой за контроль над государственным и международным финансированием этой сферы.

Изменений к лучшему в их отношении к черновыльским делам ждать не приходится, поскольку в последние годы вышеперечисленными органами исполнительной власти то и дело руководят не профессионалы-специалисты, а быстро сменяющие друг друга «политики-министры» или «эффективные менеджеры».

В результате упомянутых причин «успехи» последних лет таковы:

1. Отставание по возведению «Укрытия-2», о крайней необходимости строительства которого всех убеждали наши первые государственные руководители и политики - 5 лет.

2. Отставание по введению в работу ХОЯТ-2 («сухое» хранилище отработавшего ядерного топлива) – 4 года. Причем сегодня никто не скажет точно, с каким техническим оснащением оно вступит в работу (при самом благоприятном раскладе – еще через 4 года). И это в ситуации, когда состояние временного ХОЯТ-1, заполненного отработавшим топливом, в любой момент может стать критически аварийным.

3. Отставание строительства предприятий по переработке жидких и твердых радиоактивных отходов - 2 года.

Перечисленные работы финансируются из средств международной помощи, они контролируются авторитетными организациями, но все как одна закономерно провалены.

Кроме того, ЧАЭС уже 4 года находится в противоестественном состоянии «ожидания работы» по снятию станции с эксплуатации из-за невозможности выгрузить топливо из реакторов в почти заполненный ХОЯТ-1, или в недостроенный ХОЯТ-2. Ежегодно на содержание искусственно «замороженной» станции госбюджет расходует 250 млн. гривен (итого зря потрачено более 1 миллиарда). С учетом задержки пуска в работу ХОЯТ-2 и невозможностью выгрузки ядерного топлива из реакторов станции, её вынужденный простой составит еще не менее 3 лет (с учетом времени на выгрузку топлива) и опять потребует не менее миллиарда бюджетных денег.

Глава 2

ЧЕРНОБЫЛЬСКИЕ ОБЪЕКТЫ И ПРОЕКТЫ

Статус ХОЯТ-1 в списке «чернобыльских» проблем

Примерно в 200 метрах от Укрытия, в северо-западном углу площадки ЧАЭС, находится хранилище отработанного ядерного топлива (ХОЯТ-1), спешно введенное в эксплуатацию осенью 1986 года. Срок эксплуатации его определен в 30 лет (до 2016 года).

При строительстве ХОЯТ-1 были допущены упрощения, выразившиеся в отказе от строительства и монтажа «узла горячей разделки». Этот узел был необходим для выполнения операций, связанных с отправкой ОЯТ на радиохимический завод для переработки топливных сборок и извлечения из них изотопов урана и плутония. Такой завод (РТ-2) начали строить под

Красноярском более двадцати пяти лет назад, но не закончили и до сего дня из-за недостатка средств.

«Мокрое» хранилище ХОЯТ-1 имеет пять отсеков бассейна выдержки (БВ) для хранения отработанного ядерного топлива (ОЯТ), один из которых является резервным (4320 мест). БВ представляет собой обычный бассейн глубиной 11 метров, дно которого находится почти на уровне земли, а стены облицованы нержавеющей сталью (один слой). Вместимость ХОЯТ-1, без резервного отсека БВ, составляет 17280 мест. Хранение семиметровых ОТВС осуществляется в специальных пеналах (труба с дном), которые вертикально погружены в воду. Слой воды над ОТВС составляет три метра и является единственной биологической защитой, предохраняющей персонал от радиоактивного излучения. Конструктивная схема подачи воды в БВ исключает понижение уровня воды при обычной эксплуатации. Но, в случае появления сильных течей бассейна, связанных либо с трещинами в нержавеющей облицовке (как это было на Ленинградской АЭС), либо в результате возникновения СЦР в одном из отсеков бассейна, может произойти понижение уровня воды и обнажение ОТВС. При этом мощность дозы радиоактивного излучения в помещениях хранилища превысит 1000 рентген в час, что сделает чрезвычайно затруднительным проведение там каких-либо аварийно-восстановительных работ.

В настоящее время в ХОЯТ-1 хранится около 16 тысяч ОТВС. Суммарная активность, в них содержащаяся, близка к 1 млрд. кюри. В отличие от радиоактивного загрязнения территории в результате взрыва на 4-м блоке ЧАЭС, загрязнение от аварии на ХОЯТ-1 будет представлено более долгоживущими радионуклидами, с периодом полураспада в тысячи лет. Только изотопов плутония в ОТВС более четырех тонн. Поэтому авария с обезвоживанием ХОЯТ-1 может стать еще одним беспрецедентным событием в истории атомной энергетики, сотворенным на украинской земле. Тогда Украина окончательно потеряет шанс стать европейской державой и навеки прославится как «родина чернобылей».

Что делать, чтобы не допустить такого развития событий? Надо скорее передавать топливо из ХОЯТ-1 на сухое хранение в новое хранилище. Однако, уже выстроенный ХОЯТ-2 настолько не соответствует реальным требованиям дня, что полная перегрузка в него ядерного топлива из ХОЯТ-1 практически невозможна. Это вызвано тем, что из более чем 4-х тысяч негерметичных сборок с отработавшим топливом, хранимых сегодня в бассейнах выдержки на энергоблоках и в ХОЯТ-1, несколько сотен ОТВС (за счет их передержки в режиме подводного хранения) уже заполнились водой через дефекты в оболочке. Такие ОТВС, насыщенные

водой и изменившие свои геометрические размеры за счет набухания, нельзя передавать для сухого хранения в ХОЯТ-2, в производственном цикле которого проектом не предусмотрены технология и устройства для обращения с такими сборками. Нет в ХОЯТ-2 и оборудования для их разделки, упаковки, и отдельного хранения топлива из этих ОТВС. Поэтому часть негерметичных топливных кассет (с большими дефектами оболочек) так и останется в ХОЯТ-1, срок эксплуатации которого заканчивается через 10 лет. И в то же время существует вероятность, что многие ОТВС, визуально выглядящие неповрежденными (но с микротрещинами в оболочке и с проникшей под оболочку влагой), попадут на хранение в ХОЯТ-2, что категорически недопустимо при использовании технологии долговременного «сухого» хранения. Ситуация осложняется еще тем, что для качественного выявления негерметичных топливных сборок с дефектами типа «газовая неплотность» на ЧАЭС не имеется ни методики, ни приборно-технического оснащения.

Примечание автора - Проект нового хранилища не содержал в себе специально оговоренных условий в отношении негерметичных тепловыделяющих кассет, и что из этого упущения вышло? На ЧАЭС находится более 20 тысяч отработавших топливных сборок. Несколько сотен из них стали негерметичными еще в процессе работы в реакторе. Об этом знали все, кто работал с топливом. Это обстоятельство можно было учесть заранее, и подобрать для работы с негерметичными ОТВС соответствующий набор технологий и технических средств.

По ХОЯТ-1 есть вопросы, на которые сегодня вряд ли можно ответить однозначно. Например, никто не знает, есть ли в ХОЯТ-1 пеналы с ОТВС, у которых твэлы разрушены уже настолько, что из них на дно пенала высыпаются топливные таблетки. Никто не считал подкритичность БВ в системе планируемого уплотненного хранения ОТВС при допущении, что в части пеналов уже есть просыпи топливных таблеток. При этом происходит перераспределение топлива по высоте ОТВС, что требует пересмотра условий их безопасного хранения, поскольку приводит к увеличению коэффициента размножения нейтронов в бассейне ХОЯТа.

Нельзя исключать, пока не убедились в обратном, и наличия просыпей топлива на дно бассейна. В таком же ХОЯТе на Ленинградской АЭС обнаружили, что пеналы с ввинченным дном в месте соединения трубы и дна ржавеют и теряют прочность. Ядерное топливо самое тяжелое - вес топливных таблеток в одном твэле – 3,5 кг, а в одной ОТВС – 130 кг. Это значит, что ослабленное крепление дна в пенале с большой вероятностью может не выдержать веса просыпи топлива из дефектной ОТВС, и тогда топливные таблетки могут оказаться на дне бассейна. Следует помнить,

что полной просыпи из двух ОТВС достаточно, чтобы в полтора раза превысить безопасное значение массы урана по изотопу-235, заложенное в Правилах ядерной безопасности ПБЯ -06-08-77 [1].

Нет полной уверенности и в том, что активные зоны реакторов удастся разгрузить без проблем по той же причине – из-за наличия в них изменивших свои штатные геометрические размеры негерметичных ОТВС с поврежденными твэлами. Ну и так далее...

«Памятник» по имени ХОЯТ-2

В конце 1999 года, по контракту (от 7 июля 1999 года № С-2/2/033) между Национальной атомной энергогенерирующей компанией «Энергоатом» (НАЭК) и консорциумом FRAMATOME, в 2,5 км от ЧАЭС началось строительство ХОЯТ-2 на условиях «под ключ».

Проект финансируется организацией доноров из фонда «ядерной безопасности». Управление фондом осуществляет ЕБРР (вклад ЕБРР–68,47 млн. евро, Украины–35,94 млн. гривен).

Технология хранения ОТВС - «сухая», с обеспечением герметичности и теплоотвода от ОТВС.

ХОЯТ-2 рассчитан на хранение 25000 ОТВС в течение, как утверждали при заключении контракта, 100 лет. При этом ресурс оборудования ХОЯТ-2, используемого для подготовки отработанного топлива к хранению, составляет 20 лет.

Ввод в эксплуатацию первой очереди объекта был намечен на июль 2002 года, а завершение контракта – в марте 2003 года.

Сегодня можно уверенно говорить, что в 1999 году НАЭК «ЭНЕРГОАТОМ» сделал фатально ошибочный шаг, тяжесть которого становится с каждым днем все очевиднее (в 2000 году о таком исходе Украину предупреждал доктор наук Г. Фалько, эксперт ООН).

Справка (по данным Г. Фалько [2]) - для выбора наилучшего проекта был назначен тендер, заявки на который поступили от трех международных консорциумов. Фактический контроль над проведением тендера получил НАЭК. Все три проекта, предложенные в 1999 году Украине, были хорошо знакомы нашим и зарубежным специалистам, поскольку по ним строились и работают хранилища на многих АЭС в разных странах. К общему удивлению, НАЭК выбрал проект консорциума, возглавляемого французским Framatome. Сказать, что это худший из трех проектов – слишком мягко. Это самый плохой выбор из всех возможных, и вот почему.

Технология NUHOMS, лежащая в основе этого проекта, была разработана для топлива совершенно другого типа реакторов, чем

чернобыльские РБМК (имеющие другие размеры кассет и, что очень важно, их обогащение по урану-235). Технология сложна, а хранилища опасны и дороги в эксплуатации. К тому же, эта технология вообще принадлежит не Framatome, а американской компании Vectra, обанкротившейся в конце 1997 года, после того как Комиссия по ядерному регулированию США (US Nuclear Regulatory Commission - USNRC) запретила производство всех компонентов и систем NUHOMS, требуя (для повышения безопасности), внесения 2059 (!) исправлений в её технологию. Заказчики, в числе которых были крупнейшие энергокомпании США (Pennsylvania Power & Light Company, Baltimore Gas & Electric Company, Duke Power и др.), из-за необходимости срочно менять проект понесли значительные убытки. А электростанция «Robinson», на которой такое хранилище уже успели построить, приняла решение вообще его не использовать в связи с несовершенством конструкции и большими эксплуатационными расходами.

Для РБМК технология NUHOMS практически неприменима, поскольку не обеспечивает самого главного условия - требуемого уровня ядерной безопасности (коэффициент размножения нейтронов в ХОЯТ-2 больше чем предельно допустимый 0,95) и имеет мало барьеров безопасности (фактически один, вместо минимально допустимых двух), препятствующих выходу радиоактивности из хранилища. Однако эти факты не были приняты во внимание организаторами тендера в Украине, поэтому и сейчас, в конце 2005 года, ХОЯТ-2 не готов к работе.

Функционеры НАЭК знали о недостатках выбранного ими проекта ХОЯТа, однако экспертиза его Рабочего проекта так и не была проведена. В итоге стали строить объект, который имеет столь грубые недочеты, что ЧАЭС не сможет в полной мере использовать это хранилище по назначению даже после внесения максимально возможного числа поправок. В то же время на тендере были представлены еще две современные и широко используемые во всем мире технологии: консорциума SGN-Walter Bau-Ansaldo (Франция-ФРГ-Италия) и EACL (Канада-Великобритания), которые тендерный комитет отверг.

Чем оправдывали свой выбор работники «ЭНЕРГОАТОМа»? Только разницей в стоимости предложенных проектов [3]. Консорциум во главе с Framatom предложил проект хранилища стоимостью в 67 млн. евро; консорциум во главе с SGN - в 98 млн. евро; консорциум во главе с EACL - в 127 млн. евро. А на создание хранилища ЕБРР выделил всего 68 млн. евро. Расходы свыше этой суммы должны были оплачиваться Украиной. *Примечание: реальные затраты на создание ХОЯТ-2 сегодня составляют уже 95 млн. евро, и это не окончательная цифра. По последним данным,*

для ввода этого «памятника» в работу потребуется затратить еще столько же.

Не трудно представить последствия аварии на временном хранилище ХОЯТ-1, особенно при невозможности выгрузить из него ядерное топливо. И эта ситуация создалась не вдруг, она была предсказуемой и озвученной более 6 лет назад. Кто ответил за нее? Никто. А заложниками ситуации опять стал персонал ЧАЭС, МЧС и народ Украины.

Частичное решение этой проблемы станет возможным только после достройки ХОЯТ-2, т.е. не ранее 2010 года. И если в этом промежутке времени таки случится большая неприятность, то от нее пострадаем мы все. За исключением, как всегда, истинных виновников, делающих сегодня вид, что проблемы Чернобыля не существует.

Защитная оболочка над объектом «Укрытие»

Само «Укрытие», с его 30-ю тоннами оставшегося после аварии ядерного топлива, не является самым ядерноопасным объектом чернобыльской зоны (ровно столько урана в нем фактически обнаружили и задокументировали). Теоретическая возможность возникновения цепной реакции деления ядер сохраняется лишь в южном бассейне выдержки 4-го энергоблока, где к моменту аварии было компактно сосредоточено около 130 тепловыделяющих кассет. Остальное топливо локализовано слабее (отдельные сборки или их фрагменты), его расположение в пределах блока и вне его неупорядоченное, что делает невозможным создание в «Укрытии» критической системы. Что и подтвердилось в течение 19-ти лет его эксплуатации, прошедших после аварии. Для создания в «Укрытии» критической системы из выгоревших ТВС, лежащих вперемешку с материалами, хорошо поглощающими нейтроны, нужно не менее трех десятков плотно расположенных топливныхборок с замедлителем нейтронов между ними, но таких образований в «Укрытии» нет. Нет никакой опасности и от реактора 4-го блока, активная зона которого пуста. Настолько пуста, что в нее периодически проникают люди. Об этом рассказывал мне известный исследователь «Саркофага» Константин Павлович Чечеров: «Пустая активная зона через скважины, пробуренные из помещений 427/2, 605/2 и 207/5 (под углом вверх), впервые была отснята на видео осенью 1988 года сотрудниками НИКИЭТ под руководством Н. Жукова. Позднее через скважину (в трубу) ввели фотоаппарат и отсняли, вращая, пустую шахту реактора. Этот фокус придумали и осуществили Ибраимов Г.Д., Берестов А.Л. и Пряничников В.А. В декабре 1988 года И.Ю. Михайлов и я проникли через северные

откатные ворота в подаппаратное помещение. А в 1989 году мы смогли, буквально проползти, уже непосредственно в шахту реактора. Видеосъемку проводил Г.Д. Ибраимов плечевой камерой UMATIC, но видеомagneтофон был у него на спине, прикреплённый как ранец, и он не смог протиснуться с ним внутрь – ему пришлось вести съемку через щель.

В 1995 году мы еще раз облатили шахту реактора. Топлива в ней как не было, так и не добавилось».

Из выше приведенного видно, что реальная опасность «Укрытия», с его 50-ю миллионами кюри радиоактивности, не ядерная, а радиационная. И заключается она в тоннах радиоактивной пыли, содержащей топливную матрицу, которая может вылететь на промплощадку в случае обрушения конструкций Укрытия. Для предотвращения такого исхода в декабре 1991 года было принято два постановления - Верховной Рады Украины и правительства - о конкурсе на лучшее научно-инженерное решение «Саркофага-2». Но качественного конкурса в то время так и не получилось из-за скандальных интриг, затеянных его организаторами с французским концерном «Бюиг» (Bouygues Group) [4]. Пришлось к этой идее вернуться позднее. Так в 1998 году возник План SIP.

Работы по нему шли ударным темпом. На 1 июня 2001 года, то есть за первые три года реализации проекта нового «Укрытия» (План SIP), на содержание зарубежных консультантов Группы управления проектом (32 человека) из Чернобыльского фонда «Укрытие» было израсходовано 36,5 млн. долларов (исходя из анализа затрат, на консультантов уходило около 1 млн. долларов в месяц). К сегодняшнему дню в основание нового «Укрытия» не положен ни один кирпич, но затраты на «сопровождение» проекта составили более 241 млн. долларов. Для сравнения: проект укрепления опор балок Б1/Б2, поддерживающих кровлю старого «Саркофага», стоил около 3 млн. долларов.

С самого начала Минэнерго Украины не сумело создать эффективно работающую вертикаль управления Планом SIP, поэтому в работе по нему изначально отсутствовал ответственный подход. В соответствии с Рамочным соглашением между Украиной и ЕБРР ответственность за реализацию Плана SIP была возложена на Украину, которая через ЧАЭС делегировала функцию управления и координации работ (в рамках SIP) Группе управления проектом. Ниже опустить ответственность было уже некуда, и наверное поэтому ЕБРР пожелал и взял на себя совершенно несвойственную ему функцию - техническое управление проектом, и стал это делать ориентируясь, в основном, на близкие ему приоритеты. Сразу появился закономерно ожидаемый многосторонний «разброд» мнений, который остановить в Украине было уже некому. Поэтому невозможность

правильно организовать работу, находить разумные варианты решений проблемы в итоге вылилась в принципиальный конфликт - эксперты, рассмотрев недавно принятый вариант «АРКА», вынесли свое заключение - это наименее проработанный в инженерном плане и потенциально опасный проект. Его реализация (по их данным) сопряжена с риском застревания конструкций «АРКИ» при надвигке ее на существующий объект. По их словам, выбор «АРКИ» проходил под сильным давлением западных структур. И теперь, поскольку принят западный вариант новой защитной оболочки, и проектироваться она (в основном) будет там же, значительные финансовые средства опять пройдут мимо Украины. Но самым важным отрицательным результатом этого проекта является то, что такое новое «Укрытие» окажется таким же бесполезным, как и построенный Фраматомом ХОЯТ-2. Оно не сможет обеспечить ни защиту людей от радиоактивной пыли в процессе последующей разборки отдельных конструкций и крыши старого «Саркофага», ни самой разборки поврежденного аварией блока. А это уже противоречит требованиям Закона (от 26 апреля 2001 г.) «Про внесення змін до деяких законів України у зв'язку із закриттям Чорнобильської атомної електростанції» статья 1 конкретизирует определение будущего «Укрытия-2» таким дополнением: «Конфайнмент - захисна споруда, що включає в себе комплекс технологічного обладнання для вилучення із зруйнованого четвертого енергоблока Чорнобильської АЕС матеріалів, що містять ядерне паливо, поводження з радіоактивними відходами та інші системи, призначена для здійснення діяльності з перетворення цього енергоблока на екологічно безпечну систему та забезпечення безпеки персоналу, населення і довкілля».

Не менее важным фактором является чрезвычайно высокая стоимость его обслуживания, сопоставимая с нынешними затратами всей ЧАЭС.

О проекте создания в чернобыльской зоне международного центра переработки и хранения РАО

Если обобщить все те немногие методы, которые практически используются при обращении с РАО, то получится простая схема: высокоактивные отходы концентрируются и изолируются, средне- и низкоактивные разбавляются и распыляются. Но сегодня эти решения выглядят безнадежно устаревшими.

Другие отрасли промышленности давно покончили и с концентрацией и с разбавлением отходов. Вспомним, например, историю «роста» дымовых труб, достижение ими высоты двухсот и даже трехсот метров. В результате то же количество извергаемых ими загрязнений отравляло все

большую территорию, но меньшими концентрациями. Но с течением времени плотность загрязнений все равно возрастала до критической величины, заставляя искать другие способы избавления от вредных техногенных отходов. Теперь все прогрессивные технологии в промышленности основаны на принципе безотходности. Это оказалось выгоднее и экономически. Только атомная промышленность, к сожалению, не спешит пойти по этому единственно правильному пути. Сегодня, без преувеличения, это самая грязная отрасль.

По оценке МАГАТЭ, к 2006 году из реакторов (а их в мире свыше 400) будет выгружено около 260 тысяч тонн ОЯТ, из них 180 тонн направлено на хранение, остальное на переработку. Поэтому масштабы проблемы переработки ядерного топлива и получающихся при этом отходов - огромны. В ходе переработки одной тонны отработавшего ядерного топлива возникает (по минимальным оценкам)

- 4,5 тонны высокоактивных отходов,
- 150 тонн жидких среднеактивных,
- 2000 тонн низкоактивных отходов.

Их суммарная активность (в среднем) составляет 600 000 Кюри.

Вопрос - куда же их прячут?

Великобритания и Франция долгое время пользовались прорехами в международных соглашениях и свои высокоактивные отходы от такой переработки просто-напросто сливали в Северную Атлантику. То же самое делала и Япония. США, загрязнившие свою территорию несколько меньше, чем Россия и Украина, несколько лет назад спохватились и разработали программу по очистке своих «полигонов», стоимостью в 200 млрд. долларов.

В России дела обстоят намного хуже. В Красноярске-26 (известен как Красноярский горно-химический комбинат в Железногорске) и Томске-7 (Сибирский химический комбинат в Северске) РАО просто закачивают под землю прямо в местах расположения предприятий. И теперь, спустя всего 30–40 лет после начала этой практики, уже возникли серьезные угрозы распространения их за пределы комбинатовских территорий.

Не лучше обстоят дела и в Челябинске. Там с начала 1950 года на ПО "Маяк" функционирует старый радиохимический завод, производящий «оружейный» плутоний. В 1976 году на этом заводе была открыта линия для переработки облученного ядерного топлива, названная РТ-1, и «МАЯК» получил возможность перерабатывать топливо реакторов ВВЭР-440, БН-350 и БН-600, а также топливные сборки транспортных

реакторов, исследовательских реакторов и иных энергетических установок. Чем это закончилось?

Каждая тонна переработанного топлива оставляет после себя около 2200 тонн радиоактивных отходов, жидких и твердых. С октября 1951 года на «Маяке» среднеактивные отходы сливают в озеро Карачай - открытый водоем естественного происхождения, который до настоящего времени используется как приемник и хранилище жидких радиоактивных отходов. Среднеактивные отходы через Карачай просачиваются в так называемую "линзу". В подземной линзе накоплено более 4 млн. куб. м жидких радиоактивных отходов, которые мигрируют со скоростью 80 м в год в направлении реки Мишеяк (система Теча-Исеть-Тобол-Обь-Северный Ледовитый Океан), а также в направлении водозаборов города Челябинска, озер Увильды и Аргазы. Почвы территорий, прилегающих к ПО "Маяк", загрязнены долгоживущими нуклидами стронция-90, цезия-137, изотопов плутония и продуктами их распада. Уровень загрязнения соответствует зоне чрезвычайной экологической ситуации (эта территория признана в мире самой радиационно-зараженной), но требуемых мер по улучшению обстановки там до сих пор не предприняли. Почему? Потому что нет, и не предвидится в будущем такой объем финансовых средств, который необходим для коренного перелома в этой проблеме.

У нас не лучше. Если в самое ближайшее время национальные лидеры Украины не изменят своего отношения к вопросу управления черновыльскими проблемами, то очень скоро промплощадка ЧАЭС по своей загрязненности оставит «грязные» территории ПО «Маяк» далеко позади.

Теперь попытаемся ответить на вопросы:

- 1. Выгодно ли строить в Украине производство по переработке ОЯТ?**
- 2. Выгодно ли ОЯТ только хранить (временно, или постоянно)?**
- 3. Выгодно ли перерабатывать и хранить РАО?**

Вопрос первый.

Мировая цена переработки одной тонны ОЯТ - около 1 млн. долларов. Стоимость современного завода по переработке ОЯТ, имеющего производительность до 1000 тонн в год, не менее 350 млн. долларов. К нему еще нужно «пристроить» хранилища РАО (высокоактивных, среднеактивных и низкоактивных), из расчета 2200 тонн на каждую запланированную к переработке тонну ОЯТ. Это означает, что каждый год работы завода будет давать 2,2 млн. тонн РАО. При этом стоимость

хранилища такого объема, не считая затрат на его эксплуатацию, будет порядка 1,5 миллиарда долларов.

Сравнение доходов с расходами дает неутешительный результат – превышение расходов над доходами превышает 1 млрд. долларов.

Для справки – «удельная» стоимость «сухого» хранилища для ОЯТ составляет примерно 8,5 тыс. долларов на одну тонну ОЯТ. «Удельная» стоимость хранилища для РАО равна, в среднем, 500 долларов на одну тонну РАО. Цифры даны по российским данным.

Вопрос второй.

Стоимость «временного» хранения ОЯТ в течение 30 лет составляет 988 тысяч долларов за одну тонну, или 33 тыс. долларов год за одну тонну.

Стоимость "сухого" хранилища ОЯТ емкостью 10 000 тонн будет стоить не менее 100 млн. долларов.

При взятии на хранение 1000 тонн чужого ОЯТ ежегодные поступления будут равны 33 млн. долларов, или 330 млн. за 10 лет. На первый взгляд, экономическая перспектива у этого проекта есть, особенно если взять на хранение не одну, а скажем 5 тыс. тонн ОЯТ. Но тогда придется рассмотреть и оценить расходы на эксплуатацию хранилища ОЯТ (кстати, очень высокие). И самое главное, его судьбу, вместе с хранимым в нем ОЯТ, после окончания срока эксплуатации хранилища. Ведь оно тоже временное.

Вероятность возврата ОЯТ в страну, которая прислала его на хранение, да еще через несколько десятков лет - просто нулевая. И вот здесь мы опять приходим к «вопросу первому» (см. выше), то есть к серьезным экономическим потерям.

Некоторые специалисты лукаво утверждают, что отработавшее ядерное топливо является очень ценным материалом для энергетики будущего, поскольку содержит в себе много делящихся веществ и ценных химических элементов. При этом они не упоминают о проблеме удаления, переработки и захоронения содержащихся в ОЯТ радиоактивных осколков деления, которые делают всю эту затею убыточной и опасной (см. выше вопрос №1).

Вопрос третий.

Проблема, которая по настоящему актуальна - это обращение с радиоактивными отходами, и эта проблема не покрывается никакими международными межправительственными соглашениями.

Опыт последних лет показывает, что даже регионы с плохо развитой экономикой не верят в увеличение своего благосостояния за счет создания хранилища радиоактивных отходов на их территории. Проблема заключается не в технологии, а в политике, и не может быть решена за

счет проведения каких-либо инженерных исследований. Здесь нужен референдум, как минимум региональный.

Первая реакция местного населения в США, Швеции, Австралии, России при упоминании о возможности создания в их регионе постоянного хранилища РАО была негативной, и надежд на то, что со временем она изменится, нет. Поэтому все страны, имеющие ядерный топливный цикл, сами занимаются переработкой своих РАО. При этом транспортировать решаются только твердые отходы. Жидкие РАО хранятся на месте их появления, и пока исключительно во временных хранилищах, или закачиваются под землю, как в Сибири. Переработка и хранение РАО – механизм изначально нерентабельный. Поэтому в мире нет ни одной страны, которая торговала бы, или собиралась бы торговать своей территорией для размещения на ней чужих РАО.

Справка – приблизительный объем радиоактивных материалов в Украине равен 10 млн тонн. Их общая активность - 10 миллионов кюри. Это без учета ОТВС, активность которых выражается в миллиардах кюри.

Глава 3

НЕУТЕШИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Потеря управления чернобыльской проблемой высшим эшелоном государственной власти закономерно ведет к возникновению новых, масштабных аварий на площадке Чернобыльской АЭС.

2. ХОЯТ-2, в технологическом цикле которого не предусмотрено оборудование для разделки, упаковки и сухого хранения поврежденных (в результате разгерметизации и длительного хранения в воде) топливных сборок, не сможет принять их в полном объеме из реакторов и ХОЯТ-1. Это может привести к тому, что в ХОЯТ-1 останется большое количество (по моим оценкам – не менее 200 штук) поврежденных сборок, что автоматически переведет его в статус еще одного «Саркофага».

3. Проект нового «Укрытия-2», принятый в спешке и без достаточного анализа последствий его сооружения, воплотится в еще один бесполезный и дорогостоящий «памятник» национальному головотяпству.

Что нужно делать по исправлению ситуации.

1. Структура управления черновыльскон проблемой нуждается в коренном пересмотре, поэтому первым шагом в реализации нового подхода к решению этой масштабной задачи является восстановление профильного Комитета в Верховной Раде и создание единого, специально уполномоченного центрального органа исполнительной власти по вопросам преодоления последствий Чернобыльской катастрофы. И управлять этим органом должны не политики, а профессионалы.

Накопленный в Украине (до 1996 года) опыт по управлению чернобыльской проблемой показал эффективность такой схемы. **Уровень управления чернобыльской проблемой должен быть адекватен её мировому статусу.**

2. Масштаб чернобыльских задач требует скоординированной работы нескольких ведомств (в том числе Минздрава, Минтруда, МИДа) из одного ответственного центра, поэтому управление всей чернобыльской тематикой необходимо передать, как минимум, первому вице премьер-министру.

3. В 30-км зоне Чернобыльской АЭС радиоактивные отходы и ОЯТ спрятать некуда. И отправить пока некуда. Но можно переработать на месте РАО, на тех заводах по их переработке, которые никак не могут достроить, и обеспечить надежное хранение получившегося концентрата в сухом вечном хранилище, которое Украине необходимо создавать в скальном монолите. А ОЯТ, до ввода в работу постоянного сухого хранилища отработавшего топлива (тоже расположенного в скальных формациях), можно пока надежно хранить в сухих (временных) транспортно-упаковочных контейнерах, или отправить на переработку в Россию. Другого выхода для Украины нет.

Литература к Части 6

1. Правила ядерной безопасности при транспортировании отработавшего ядерного топлива (ПБЯ-06-08-77), Приложение на стр.18., М., 1978 г.
2. «Кто решает вместо нас, будет ли будущее наших детей радиоактивным?» Г. Фалько, «Зеркало недели», № 29, 1999 г.
3. «Кто, как, и почему решает вместо нас, будет ли будущее наших детей радиоактивным?». Н. Власенко, М. Коротенко. «Зеркало недели» № 48, 1999 г.
4. «Кто украл «зеленую лужайку» в Чернобыле?», Алла Ярошинская, М., 25.04.2005.

СОДЕРЖАНИЕ КНИГИ

Часть 1. История создания атомной бомбы _____	2
Часть 2. Атомный комплекс СССР _____	150
Часть 3. Анализ проекта реактора РБМК-1000 _____	249
Часть 4. Кто взорвал Чернобыльскую АЭС _____	311
Часть 5. Чернобыльский суд _____	423
Часть 6. Чернобыль, как показатель качества власти _____	550