

Мне приходится сразу же попросить прощения у читателей, возможно, за некоторую претенциозность заголовка и экстравагантность стилистики. А побудил меня взяться за перо материал, опубликованный газетой "Зеленый свет" под заголовком "Паника навколо "саркофага" Кому це було потрібно? Думка незалежного експерта" (№10, жовтень 1996 р.).

Прежде всего следует сказать, что это по существу литературная запись Анатолия Панова монолога Георгия Копчинского (публикации на эту тему за подписью Г. Копчинского были и в других республиканских изданиях).

Журналист следующего образом представил своего собеседника: "Георгий Копчинский, специалист у ядерной энергетике. Быв заступником головного инженера Чернобыльской АЭС, директором Смоленской АЭС. Донедавна занимал посаду заступника главы Держатомнагляду України. Тепер - президент фірми "Атомаудит".

К сожалению, А. Панов не полностью или в усеченном виде перечислил послужной список Г. Копчинского, в биографии которого есть не менее важные детали, имеющие прямое отношение к Чернобылю. В первую очередь сюда следует отнести Копчинский, работая на ЧАЭС в должности заместителя главного инженера по науке, сумел воспитать большую группу специалистов по безопасности АЭС с реакторами РБМК, он занимал ответственные посты в аппарате ЦК КПСС и ТЭК СМ СССР принимал непосредственное участие в работе Правительственной комиссии по ликвидации Чернобыльской катастрофы и ее последствий; он много сделал для того, чтобы состояние обеспечения ядерной безопасности объекта "Укрытие" было таким, каким оно есть в настоящее время. Таким образом, если Г. Копчинский говорит нечто о проблемах Чернобыля, то говорит с пониманием сути дела, используя если не всю, то почти всю имеющуюся информацию по данному вопросу. А это далеко не все из нас могут себе позволить. К тому же, к чести Г. Копчинского, надо добавить, что он был одним из немногих выступивших против ввода в строй Чернобыльской АЭС после катастрофы, хотя, как и другие, добросовестно исполнял прямо противоположную установку своего руководства.

О чем же говорит специалист такого ранга и такого опыта по рассматриваемой проблеме. Вот один из первых слов нашего оппонента. "Як відомо, в деяких приміщеннях об'єкта зафіксовано приблизно у 2-6 разів підвищення щільності потоку нейтронів. В одному з приміщень було зафіксовано підвищення гамма-фону у два рази. Небезпечно це чи ні? Що це означає з точки зору фізичного механізму? Безперечно, абсолютно безпечно".

Давайте разберемся глубже, что в действительности утверждает мой уважаемый оппонент.

Во-первых, неуправляемое, т.е. произвольное, увеличение в объекте "Укрытие" плотности нейтронного потока в шесть раз абсолютно безопасно. Во-вторых, увеличение в одном из помещений объекта "Укрытие" гамма-фона в два раза, т.е. на 980 рентген в час, также абсолютно безопасно, так ли это?

Если бы на остановленном реакторе РБМК-1000 произошло увеличение плотности нейтронного потока не в шесть, а только в два раза, то с точки зрения ядерной безопасности и это считалось недопустимым. И таким происшествием занялись бы высшие руководители Госкоматома и Госкоматомнадзора Украины. Даже при том, что реактор обладает несколькими системами подавления увеличения плотности потока нейтронов, в то время как объект "Укрытие" таких систем практически не имеет. Потом, утверждение, что рост нейтронных потоков на объекте "Укрытие" в шесть раз абсолютно безопасен с физической точки зрения, не исчерпывает всего существа вопроса, ведь этот рост достиг какой-то определенной величины. В нашем случае, если поднять "Акт расследования превышения контрольных уровней регламентных каналов", утвержденный генеральным директором ПО "Чернобыльская АЭС" 20 сентября 1996 года, абсолютная величина роста плотности потока нейтронов составила 317,9 нейтрона на квадратный сантиметр в секунду.

Для заинтересованного читателя укажем на наличие четырех значимых цифр, по-видимому, специально приведенных в акте, чтобы подчеркнуть точность, с которой данная величина была изменена.

Сравним приведенное значение всплеска плотности потока нейтронов с показаниями боковых ка-

мер измерения нейтронного потока реактора РБМК-1000 в радиальном от реактора направлении. Показания в течение первых десяти дней после заглушения реактора находятся в интервале от 1000 до 4000 нейтронов на сантиметр квадратный в секунду. Проведем мысленный эксперимент. Если бы реактор РБМК-1000 не работал десять лет что соответствует ситуации для ядерно опасных делящихся материалов (ЯОДМ), то показания указанных камер находились бы в диапазоне 100-500 нейтронов на сантиметр квадратный в секунду.

Да, можно говорить о многих тонких различиях в такой постановке проблемы, но никак не об обеспечении ядерной безопасности объекта "Укрытие". Перекрытие диапазонов измеренных плотно-

сти 317,9 нейтрона на сантиметр квадратный в секунду произошло в природном уране, то это никакой угрозы ни с радиационной, ни с ядерной точки зрения не имело бы.

Приведенные казусы необходимо к сожалению, проанализировать, хотя это не украшает ни институт который учил меня обеспечению ядерной безопасности систем, подобных объекту "Укрытие", ни предприятия Минсредмаша, где проработал 28 лет, ни Национальную академию наук Украины, где в настоящее время работаю.

Отвечаем уважаемому оппоненту по первому пункту. Источники спонтанного деления в природном уране и в ядерно опасных делящихся материалах объекта "Укрытие" принципиально различны. Если

НА ПЕРЕКРЕСТКЕ МНЕНИЙ



стей потоков нейтронов для РБМК-1000 и для скоплений ЯОДМ в объекте "Укрытие" при сходных условиях измерения с точки зрения обеспечения ядерной безопасности объекта говорит в первую очередь о подобии размножающих свойств обеих систем.

Пойдем дальше. Наш оппонент утверждает, что увеличение гамма-фона в два раза, т.е. на 980 рентген в час, абсолютно безопасно. Здесь мы ограничимся только упоминанием двух величин:

- смертельная для любого человека доза гамма-излучения составляет 600 рентген;

- разрешенная доза облучения для профессионалов атомной промышленности и атомной энергетике - 5, рентген в год.

Как видим, выражение "абсолютно безопасно" в такой ситуации воспринимается двусмысленно, если не сказать точнее, издевательски.

Теперь возьмем следующее рассуждение уважаемого оппонента. Цитирую: "Нейтронный поток у "саркофага" возникает в результате деления нейтронов у паливи, що залишилося в результаті так званого спонтанного ділення. Це ділення відбувається також і у природному урані і є невід'ємною фізичною характеристикою урану. Воно дуже мало інтенсивне і фактично не впливає на навколишнє середовище. Зріст інтенсивності нейтронного потоку в 6 разів на об'єкті "Укриття" ніякої загрози ні з радіаційної, ні з ядерної точки зору не має".

О чем практически говорит наш оппонент?

Первое. Источники спонтанного деления в ЯОДМ объекта "Укрытие" и в природном уране одни и те же.

Второе. Колебания интенсивности нейтронного потока в объекте "Укрытие" обусловлено колебаниями скорости спонтанного деления.

Третье. Даже если бы увеличение плотности потока нейтронов до величин

в природном уране это в основном изотоп урана -238, то на объекте "Укрытие" в настоящее время это в основном уран-244, плутоний-242, -240, -238. Именно поэтому интенсивность спонтанного деления в ЯОДМ объекта в настоящее время в 300 раз выше, чем в природном уране.

По пункту второму. Уважаемый оппонент по существу прозрачно намекает на то, что увеличение интенсивности нейтронного потока в объекте "Укрытие" обусловлено увеличением скорости спонтанного деления.

Такое "эпохальное открытие" претендует на занесение его на первую страницу Книги рекордов Гиннесса - Нобелевской премии может оказаться недостаточно. До сих пор все законы ядерной физики гласят, что в земных условиях изменить скорость спонтанного деления нуклида невозможно. Если в объекте "Укрытие", как нам намекают, создались внеземные условия, то по крайней мере это требует пересмотра наших основополагающих представлений о сущности материального мира, которому мы принадлежим.

Все же будем надеяться, что это далеко не так, и причины, вызвавшие увеличение плотности нейтронов в объекте, объясняются существующими физическими законами.

По пункту третьему. Не станем повторяться, лишь приведем один пример. Если бы в центральном зале любого реактора Ленинградской АЭС, где автор этой статьи долгое время работал, нейтронный поток произвольно вырос до 317,9 нейтрона на сантиметр квадратный в секунду, то руководители атомной станции были бы неизбежно привлечены к суровому наказанию.

Давайте читать далее. "Інша справа, що спочатку в інтерв'ю віце-президента НАНУ В. Баряхтара, а потім міністра Мінекобезпеки Ю. Костенка пролунало твердження про те, що будімо в "сарко-

фази" мала місце ланцюгова реакція ділення але ж підвищення щільності потоку та ланцюгова реакція це принципово різні речі!

Ланцюгова реакція ділення - це коли реакція, що виникає, сама себе підтримує. При цьому може виділятися помітна кількість енергії і тут вже дійсно з ядерної точки зору ситуація небезпечна. Безперечно, жодної ланцюгової реакції там не було та й не могло бути. Для того, щоб виникла ланцюгова реакція ділення, зріст щільності нейтронів повинен бути в десятки сотні тисяч разів більшим. Це азбучна істина, про це можна довідатися у кожному підручнику з ядерної фізики, і заява одного та другого керівника викликає щонайменше подив. Якщо вони не є спеціалістами з ядерної фізики, то могли хоча б проконсультуватися".

Я приношу свои извинения В. Баряхтару и Ю. Костенко за то, что вынужден повторить все эти грязные намеки и прямые оскорбления в их адрес, которые позволил себе мой оппонент. Недопустимо в печатном органе, основываясь на одной фразе, произвольно выдернутой из контекста, обвинять людей такого уровня в непрофессионализме. Более того, недопустимо так беспартийно намекать, с кем они должны советоваться по вопросам ядерной физики.

Неприлично отсылать первого вице-президента НАНУ и министра Минэкобезопасности к учебникам. В учебники специалисты заглядывают в двух случаях: когда забывают, чему их учили в институте, или когда хотят овладеть новой для себя специальностью. Настоящие специалисты в своей области в обязательном порядке читают справочную литературу, монографии, сборники научных работ, научно-технические журналы, доклады на конференциях и т.д. и т.п.

Поэтому для того, чтобы доходчиво объяснить моему оппоненту, что понимают специалисты по обеспечению ядерной безопасности под цепной реакцией деления, полистаем "Физический энциклопедический словарь" 1983 года издания, главным редактором которого был лауреат Нобелевской премии академик А.М. Прохоров. Останавливаемся на странице 916. Раздел "Ядерные цепные реакции". Вчитываемся: "Ядерные цепные реакции, ядерные реакции, в которых частицы, вызывающие их, образуются как продукты этих реакций. Пока единственная известная ядерная цепная реакция - реакция деления урана и некоторых трансуранических элементов под действием нейтронов". Далее в процитированной статье объясняется, что ядерная цепная реакция для конкретных условий характеризуется коэффициентом размножения - Кэфф. При Кэфф меньше единицы ядерная цепная реакция затухает, при Кэфф равном единице может осуществляться самоподдерживающаяся ядерная цепная реакция, при Кэфф больше единицы ядерная цепная реакция может привести к ядерному взрыву.

Уважаемый оппонент утверждает, что цепная реакция деления - это когда реакция, что возникает, сама себя поддерживает. При вышеприведенном анализе мы уже видели, что при коэффициенте размножения нейтронов меньше единицы цепная реакция деления так же может иметь место, но будет затухающей, а не самоподдерживающейся.

Теперь о том, что якобы повышение плотности потока нейтронов и цепная реакция - принципиально разные вещи. Для любого специалиста, хотя бы один раз участвующего в физпуске реактора, известно, что рост плотности потока нейтронов в процессе осуществления физпуска обусловлен цепной реакцией деления. И не самоподдерживающейся, а затухающей. То же самое относится к подкритическим сборкам и ко многим системам, содержащим ядерно опасные делящиеся материалы.

Как известно, в основе сего факта лежит та закономерность, что при определенных условиях такие системы обладают размножающими свойствами для нейтронов. Это означает, если в этих системах имеются источники нейтронов, испускающих определенное число нейтронов за единицу времени, то за счет размножающих свойств число нейтронов в системе возрастет пропорционально коэффициенту равному

$$\frac{1}{1 - K_{эфф}}$$

Короче говоря, ваше утверждение, что повышение плотности потока нейтронов и цепная реакция - это принципиально разные вещи, и теоретически, и практически неверны. Правильно должно звучать так: при изменении размножающих свойств системы и нали-

ПАНИКА ВОКРУГ "САРКОФАГА". КОМУ ЭТО БЫЛО НЕ НУЖНО?

Мнение эксперта, зависящего от интересов Украины

(Окончание. Начало на стр. 3)

чии в ней источника нейтронов постоянной интенсивности затухающая цепная реакция деления сопровождается изменением плотности потока нейтронов в системе в сторону его повышения или уменьшения в зависимости от характера изменения размножающих свойств.

Знание этого в общем-то элементарного факта является одним из обязательных условий для осознанного обеспечения ядерной безопасности объекта "Укрытие", как, впрочем, для любых систем, содержащих ядерно опасные делящиеся материалы.

Вы также утверждаете, что для того, чтобы возникла цепная реакция деления, рост плотности нейтронов обязан быть в десятки и сотни раз больше. Опять неверно. В соответствии с приведенным выше коэффициентом умножения нейтронного источника в системах, обладающих размножающими свойствами, рост плотности нейтронов может изменяться от значений близких к единице до бесконечно больших величин.

В соответствии с этим имевший место на объекте "Укрытие" рост плотности потока нейтронов в шесть раз вполне укладывается в предположение о возрастании размножающих свойств скопления ЯОДМ. Более того, для профессионала, действительно заботящегося об обеспечении ядерной безопасности объекта, такое предположение должно рассматриваться прежде всего. И лишь затем другие возможные объяснения этого факта.

А об утверждении, что цепной реакции в объекте не было и не могло быть, и это "безперечно", скажу прямо. Это "безперечно" только для специалистов вашего уровня знаний проблем обеспечения ядерной безопасности систем, содержащих ядерно опасные делящиеся материалы. Для профессионалов в данном вопросе - очень и очень спорно. Более того, цепная реакция

на объекте "Укрытие" оно может достигать 3024 кг. Это означает, что вы ошиблись в десять тысяч раз!

По соответствующему американскому стандарту количество урана-235 и изотопов плутония, которое позволило бы сделать такое заключение, не должно превышать трех килограммов. Т.е. и с американской точки зрения вы ошиблись в тысячу раз. Интересно было бы понять, с какой точки зрения вы рассматриваете проблему обеспечения ядерной безопасности объекта "Укрытие"?

Дополнительный штрих к этической стороне вашего утверждения. В последних числах ноября на Чернобыльской АЭС, а точнее в городе Славутиче, состоялась 2-я Международная конференция, посвященная десятилетию сооружения объекта "Укрытие", в которой участвовали и вы. На этой конференции признанные специалисты в области обеспечения ядерной безопасности систем, по ядерно-физической сущности аналогичных объекту "Укрытие", обсуждали также животрепещущие для Украины вопросы, как: возможное энерговыделение при максимальной СЦР на объекте "Укрытие"; пути протекания возможных СЦР на объекте; условия, при которых на объекте может реализоваться максимальная СЦР. Если и после нее вы станете поучать специалистов и утверждать, что на объекте "Укрытие" цепной реакции деления не могло быть, то это прискорбно. Очень прискорбно.

ПЕРЕЙДЕМ К ИНЖЕНЕРИИ

Мы разработали теоретические основы воззрений нашего оппонента и убедились, что они, мягко говоря, не вполне соответствуют существующим законам ядерной физики. Перейдем к инженерной части доказательств нашего оппонента о невозможности СЦР на объекте "Укрытие".

Он утверждает: "Що ж стосується ланцюгової реакції у "саркофазі", про яку були зроблені відповідні заяви, то вона виникнути чисто фізично не може через різного роду бар'єри. Що це за бар'єри?"

По-перше, галівна маса, що там є, розмазана різними поглиначами, і структура не забезпечує необхідної критичності. У "саркофазі" досить багато поглинаючих нейтрони матеріалів і для того, щоб виникла ланцюгова реакція, необхідно занадто різка зміна дуже багатьох факторів".

Перечисленные уважаемым оппонентом возражения обладают одной уникальной особенностью. А именно - носят чисто декларативный характер, точнее, упрощенно декларативный, опускаясь до простого пропагандистского лозунга. Они правильны по форме, но в практическом плане не только размывают проблему обеспечения ядерной безопасности "саркофага", но и замазывают глаза и профессиональную совесть многим честным специалистам, которые действительно хотят предотвратить беду, но связаны по рукам и ногам подобными заявлениями.

Утверждение о наличии барьеров, препятствующих возникновению СЦР, без указания эффективности этих барьеров, является малоинформативным, если не бессмысленным. Более того, правила обеспечения ядерной безопасности в системах, подобных объекту "Укрытие", требуют установления численных значений параметров безопасности для каждого существующего и возможного скопления ЯОДМ, поскольку только при превышении таких значений и можно предотвратить СЦР. К параметрам безопасности при обращении с ЯОДМ относятся:

- масса скопления ЯОДМ;
- концентрация ЯОДМ;
- изотопный и нуклидный состав;
- размеры скопления ЯОДМ;
- форма (геометрия) скопления ЯОДМ;
- массовая доля замедлителя;
- толщина отражателя.

И если кто-либо хочет ответственно рассуждать о невозможности СЦР на объекте "Укрытие", он должен назвать численные значения параметров ядерной безопасности и показать, что ни при каких обстоятельствах значения этих параметров не может быть превышено. Фактически утверждения нашего оппонента равносильны заявлению, что ни при каких природных или технологических процессах 205 тонн ядерного топлива, находящегося в "саркофаге", включая более 700 кг изотопов плутония, не могут привести к СЦР. Смело чрезвычайно, и в такой же степени безответственно!

Подготовка к дезактивационным работам на второй площадке вентиляционной трубы "саркофага".



Хочу обратить внимание заинтересованного читателя на тот факт, что в перечне параметров ядерной безопасности при обращении с ЯОДМ отсутствуют поглотители нейтронов. Это обусловлено тем, что поглотители нейтронов в системах с ЯОДМ, подобных "саркофагу", играют пусть и важную, но вторичную роль из-за количественной неопределенности своего влияния на обеспечение ядерной безопасности.

Не хочется верить, но, увы, похоже на то, что Чернобыльская катастрофа не убедила часть ученых серьезно относиться к проблемам ядерной безопасности. Ведь если вдуматься, доводы нашего оппонента лежат в плоскости оправдательных сентенций той группы лиц, которые и после 1986 года твердят: мы не могли подумать, что для реактора РБМК-1000 необходимо не только предусмотреть систему аварийной защиты, но и обязательно расчитать оптимальную скорость ее срабатывания; мы не могли подумать, что оператор реакторной установки не только обязан управлять реактивностью реактора, но должен знать текущее значение реактивности; мы не могли подумать, что необходимо не только понимать конечный эффект срабатывания аварийной защиты реактора, но и обязательно анализировать начальные эффекты ее срабатывания; мы не могли подумать, что необходимо знать не только конечный эффект работы системы локализации аварии на АЭС с РБМК-1000, но и обязательно учитывать последствия от задержки ее срабатывания, мы не могли подумать, что необходимо не только говорить о безопасности АЭС, но и численно обосновывать уровень безопасности по принятой в цивилизованном мире методологии.

Согласитесь, как это похоже на то, что спустя десять лет после Чернобыльской катастрофы, часть представителей так называемого "научного руководства Чернобыльской катастрофы" говорит об обеспечении ядерной безопасности.

Главные их лозунги: не надо бояться СЦР в "саркофаге" - не будет, потому что быть не должно. Если же СЦР и будет иметь место, то это будет "очень маленькая и очень аккуратенькая СЦР". Не верьте показаниям нашей системы контроля, дескать, на объекте "Укрытие" нарастает опасность СЦР. Мы так сконструировали свою систему контроля, что она никогда не обнаружит никакой СЦР. А если она и показывает наличие таковой или сползание к ней, то это означает только то, что наша система неисправна. Все же другие системы контроля, которые не подтверждают показания нашей - от лукавого.

В заключение считаю необходимым вкратце рассмотреть еще два тезиса своего оппонента, носящих не технический характер.

Первый относится к увязыванию ядерной энергетики и политики. Очень часто звучат высказывания, что наличие такой связи отрицательно сказывается на развитии атомной энергетики. Наиболее четко это проявилось в возникновении термина "политическая физика". Хотя не в термине дело. Для молодого поколения специалистов в области ядерной энергетики хочу вкратце напомнить предысторию вопроса.

С момента, когда в самом начале Второй мировой войны Эйнштейн и Сцилард письменно обратились к Президенту США Рузвельту о необходимости скорейшего создания атомной бомбы, ядерная физика и политика стали неразрывными. Конечно, это можно назвать и "политической физикой", и "ядерной политикой" и прочим, но суть от этого не меняется. Более того, это просто говорит о значимости ядерной физики для мирного сообщества, а значит, и для мировой политики.

Беду в другом. К сожалению, наряду с "политической физикой" выросла и окрепла так называемая "лжефизика", ко-

торая всегда готова состряпать соответствующее "физическое обоснование" для любого, даже самого безумного утверждения политиков. Представители этого направления в случае ядерной опасности объекта "Укрытие" готовы за соответствующую плату доказать, что он ядерно безопасен. Если им посулят еще больше, "саркофаг" окажется ядерно опасным. А если им заплатят еще лучше, то он окажется одновременно и опасен и безопасен.

Я глубоко убежден, что именно "лжефизики", а не "политическая физика", наносят основной вред и физике, и политике.

Второй тезис моего оппонента относится к проблеме: кому выгодно с повышенным опасением относиться к возможности возникновения СЦР?

А действительно, кому? Так как в настоящее время будущее объекта "Укрытие" является предметом трудных и ответственных переговоров Украины со странами "Большой семерки", то вопрос переходит в более определенную плоскость: кому более выгодно, нам или "Большой семерке"?

В решении такой трудной, сложной и дорогостоящей проблемы, как обеспечение ядерной безопасности объекта "Укрытие", к сожалению, имеется много неопределенностей. Поэтому Украина объективно вынуждена стоять на консервативных позициях - к этому ее обязывают последствия Чернобыльской катастрофы, долг перед будущими поколениями своего народа. При этом мы в Украине прекрасно понимаем, что эти доводы для стран "Большой семерки" имеют далеко не такую убедительную силу, как для нас.

Поэтому на переговорах с Украиной эти страны имеют право занимать, и часто этим пользуются, позицию, которую можно охарактеризовать следующим образом: если однозначно не доказана возможность реализации того или иного события, негативно влияющего на безопасность объекта "Укрытие", - это событие не должно учитываться при определении размера финансовой помощи в преобразовании его в экологически безопасную систему. От нас, как от страны-реципиента, в каждом конкретном случае требуют доказательства разумности нашего консерватизма.

Безусловно, формально можно утверждать, что любой специалист в Украине в той или иной степени участвующий в решении проблем "саркофага", имеет полное право стать на ту или иную позицию.

К сожалению, острейший дефицит в Украине специалистов по ядерной безопасности заставляет меня обратиться к коллегам со следующим предположением.

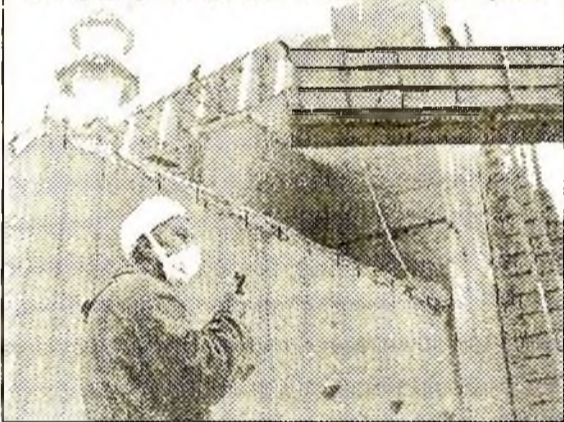
Во всех своих действиях как-либо связанных с обеспечением ядерной безопасности объекта "Укрытие" исключите исключительно из стратегических интересов Украины. Я уверен, что большинство наших партнеров по переговорам являются людьми прекрасно понимающими значимость в современном мире общечеловеческих ценностей и, следовательно, они должны нас правильно понять.

Что же касается ядерной безопасности объекта "Укрытие", то он был, есть и еще очень долго будет оставаться ядерно опасным. По крайней мере до тех пор, пока из него не извлекут большую часть ЯОДМ.

Владимир ЩЕРБИНА,
первый директор
предприятия "Объект "Укрытие",
лауреат премии СМ СССР.

Скимки Валерия ИНЮТИНА и Николая ХРИЕНКО.

Контроль, контроль... и еще раз контроль



деления непрерывно происходит в скоплениях ЯОДМ объекта "Укрытие". Чистая случайность, что она еще не стала самоподдерживающейся и не привела к чрезвычайно опасным последствиям.

Как вам, несомненно, известно, в объекте в настоящее время может находиться до 205 тонн ядерного топлива. В том числе: до 203 тонн облученного ядерного топлива и до 2,3 тонны свежего ядерного топлива с двухпроцентным обогащением по урану-235. В облученном ядерном топливе на объекте "Укрытие" содержится 2,31 тонны урана-235, 714 кг изотопов плутония и 25 кг трансплутониевых элементов.

Разве можно при таком количестве ядерно опасных делящихся материалов утверждать, что "безперечно" никакой цепной реакции не могло быть?

Это не смелость человека, заявившего такое. Это смелость того, кто преследует цели, далекие от обеспечения ядерной безопасности на объекте "Укрытие". Хотя кто его знает, для человека, внесшего такой, как вы, вклад в решение проблемы обеспечения ядерной безопасности объекта, подобный подход является естественным.

В то же время в соответствии с действующим в Украине правилом обеспечения ядерной безопасности систем, содержащих ядерно опасные делящиеся материалы, ваше "безперечно" применимо только тогда, когда суммарное содержание урана-235 с обогащением более одного процента и изотопов плутония в системе не превышает 300 граммов. Как известно специалистам,