

● СЛОВО УЧЕНОГО

Некоторые аспекты Чернобыльской катастрофы

В КОНЦЕ ПРОШЛОГО ГОДА председатель комиссии Верховной Рады Украины по последствиям Чернобыльской катастрофы, народный депутат Украины В. А. Яворивский спросил меня о последних итогах моей работы в зоне отселения ЧАЭС, и в частности, что получено нового. Кратко рассказав о работе, на предложение Яворивского выступить об этом публично, я конечно, как и любой другой гражданин, тем более гражданин другого государства (России), дал согласие и 8 декабря прошлого года пресс-конференция вышеуказанной комиссии состоялась. На нее были приглашены представители прессы и многих организаций, в том числе и специально АН Украины и Госкомчернобыля. На удивление пришло много народа — около 70 человек. Перед началом конферен-

ции В. А. Яворивский сделал перекличку, но представителей двух последних организаций не было.

Однако, к моему удивлению, мое выступление оказалось сильно искаженным, а ряд выступлений в печати, тем более лиц, не присутствующих на пресс-конференции, не имел ничего общего с доложенными мной фактами.

Поскольку поднятые проблемы, как я думаю, имеют важное значение, хотелось бы остановиться на них более детально и в первую очередь рассмотреть вопрос о законодательных актах, касающихся последствий Чернобыльской катастрофы.

(Окончание материала на 2—3 стр.)

ЛИШЬ ЧЕРЕЗ ПЯТЬ ЛЕТ после Чернобыльской катастрофы в бывших союзных республиках и в бывшем СССР были приняты законы о ее последствиях. Первой его приняла Белорусская ССР под названием «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС» (подписал закон Председатель ВС Белоруссии Н. Дементей 22 февраля 1991 г.). 28 февраля 1991 г. Председатель ВС УССР Л. Кравчук подписывает закон УССР «О статусе и социальной защите граждан, пострадавших в результате Чернобыльской катастрофы». 12 мая 1991 г. Президент СССР М. Горбачев подписывает аналогичный закон под названием «О социальной защите граждан, пострадавших вследствие Чернобыльской катастрофы» и 15 мая 1991 г. Председатель ВС РСФСР Б. Н. Ельцин подписывает закон РСФСР «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС».

В каждом из этих законов плотность загрязнения почв плутонием упоминается в следующих редакциях:

Закон БССР: зона первоочередного отселения — территория с плотностью загрязнения почв... плутонием... 0,1 Ки/кв. км. и более.

Закон УССР: зона безусловного (обязательного) отселения — это территория, подвергшаяся интенсивному загрязнению долгоживущими радионуклидами, с плотностью загрязнения почв изотопами... плутония от 0,1 Ки/кв. км. и выше, а также территория с почвами, способствующими высокой миграции радионуклидов в растения, с плотностью загрязнения изотопами... плутония от 0,01 до 0,1 Ки/кв. км.

Закон РСФСР: зона отселения — часть территории РСФСР, на которой плотность загрязнения почв... плутонием-239, -240 — свыше 0,1 Ки/кв. км... С учетом ландшафтных и геохимических особенностей почв территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие Чернобыльской катастрофы, в том числе наличие территорий с почвами, способствующим высокой миграции радионуклидов в растения... к указанной зоне могут относиться отдельные территории с более низкими уровнями радиоактивного загрязнения.

Закон СССР: зона отселения — территория РСФСР, Украинской ССР и Белорусской ССР, на которых плотность загрязнения почв... плутонием-239, -240 — выше 0,1 Ки/кв. км. На территориях этой зоны... население подлежит обязательному отселению. С учетом ландшафтных и геохимических особенностей территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие Чернобыльской катастрофы, в том числе наличие территорий с почвами, способствующими миграции радионуклидов в растения, законодательством РСФСР, УССР и БССР могут относиться к указанной зоне отдельные территории с более низкими уровнями радиоактивного загрязнения.

В законе УССР также выделяется зона гарантийного добровольного отселения — территория с плотностью загрязнения почвы изотопами... плутония от 0,01 до 0,1 Ки/кв. км., а также территории с почвами, способствующими миграции радионуклидов в растения, с плотностью загрязнения изотопами... плутония от 0,05 до 0,1 Ки/кв. км. и зона усиленного радиэкологического контроля — территория с плотностью загрязнения почвы изотопами... плутония от 0,005 до 0,01 Ки/кв. км. В законе БССР, кроме зоны первоочередного отселения, выделяется зона последующего отселения (территория с плотностью загрязнения почв... плутония от 0,05 до 0,1 Ки/кв. км.) и зона с правом на отселение (территория с плотностью загрязнения почв... плутонием от 0,01 до 0,05 Ки/кв. км.).

В законе РСФСР и СССР выделены зоны проживания с правом на отселение, но о плутонии ничего не говорится.

Через год, 1 июля 1992 г. Чернобыльский закон Украины был изменен и теперь к зоне безусловного (обязательного) отселения относится территория, подвергшаяся интенсивному загрязнению долгоживущими радионуклидами, с плотностью загрязнения почвы свыше доаварийного уровня изотопами... плутония от 0,1 Ки/кв. км. и выше..., а к зоне гарантированного добровольного отселения относится территория с



плотностью загрязнения почвы свыше доаварийного уровня изотопами... плутония от 0,01 до 0,1 Ки/кв. км... Для обеих этих зон указывается, что расчетная эффективная эквивалентная доза облучения человека с учетом коэффициента миграции радионуклидов в растения и других факторов может превысить 0,5 бэр в год (для первой зоны) и 0,1 бэр в год (для второй зоны) сверх дозы, которую он получал в доаварийный период.

Как видим, в законах о последствиях Чернобыльской катастрофы Белоруссии, России и Украины говорится о плотности загрязнения долгоживущими радионуклидами и, в частности, плутонием, однако ничего не говорится о самом характере этого загрязнения. Поэтому закон можно трактовать как равномерное распределение радиоактивного загрязнения на какой-то рассматриваемой территории, на каком-то конкретном участке. Это можно сравнить с распределением запасов того или иного полезного ископаемого, например с содержанием металла в какой-либо россыпи, хотя бы того же золота. Геологи, зная среднее содержание какого-либо металла в каком-то объеме горной породы, простым расчетом определяют количество этого металла на данном конкретном участке, на какой-то конкретной территории.

Если исходить из этих позиций, то под плотностью радиоактивного загрязнения следует понимать равномерное распределение загрязняющего компонента на рассматриваемой площади, однако именно этого в случае с радионуклидами, особенно с плутонием, мы и не имеем. Если еще можно допустить, что большая часть цезия, как легкоплавкого и легко испаряемого элемента (температура его испарения 708 градусов по Цельсию) была превращена в пар, который потом сконденсировался и равномерно выпал на земную поверхность, подобно дождю или снегу, то в случае же с плутонием мы имеем дело в основном с «горячими» частицами, т. е. практически с мельчайшими, с субмикросталлическими пылинками топлива из 4-го блока Чернобыльской АЭС.

На практике это означает, что среди чистой, не радиоактивной массы грунтов наблюдаются отдельные мельчайшие пылинки «горячих» частиц, которые во время сельскохозяйственных работ могут быть подняты в воздух и попасть в организм того же прицепщика или сеятеля на

тракторе. А ведь достаточно всего одной такой «горячей» частицы, чтобы иметь весьма печальные последствия. Встретиться же эта частица может и в чистой зоне.

Из опыта изучения проблемы подьема в воздух радионуклидов, особенно плутония, известно, что при пахотных работах в районе Чистоголовки (где плотность загрязнения по плутонию достигает местами 10 Ки/кв. км., что в 100 раз больше нормы для зоны безусловного (обязательного) отселения, содержание плутония в воздухе достигает 1 рКи/листр (1 пикокюри на литр или 1Е—12 Ки/листр, (1Е—1 равно 0,1) — Гадушкин Б. А. с соавт., Сб.: «Геохимические пути миграции искусственных радионуклидов в биосфере», Пушино, 1991 г.). Норма для населения группы В — 3Е—17 Ки/л — для изотопов Рн-239, -240 в воздухе. Простой расчет показывает, что при сельскохозяйственных работах на участках с плотностью загрязнения по Рн 0,01 Ки/кв. км. его содержание в воздухе может достигать 1Е—15 Ки/л — это практически в 100 раз выше нормы. Здесь следует иметь в виду, что в законе о последствиях Чернобыльской катастрофы изотопы плутония не разделяются, а имеется в виду вся сумма изотопов (естественно только альфа-излучателей, за вычетом Рн-241, бета-излучателя) и указывается об эффективной эквивалентной дозе облучения, как внешнего, так и внутреннего. Плутоний, как альфа-излучатель, внешнего излучения практически не дает (альфа-излучения состоит из альфа-частиц (ядер гелия), имеющих очень малую проникающую способность). Опасен же плутоний именно своим ингаляционным поступлением в легкие, при дыхании.

В нормах радиационной безопасности (НРБ-76/87) для населения, относимого к категории В (напомним, что это лица, непосредственно не работающие с источниками ионизирующего излучения, но по условиям проживания могут подвергаться воздействию радиоактивных веществ) приводятся следующие величины допустимых уровней содержания для долгоживущих изотопов цезия, стронция, плутония и америция (табл.). Естественно, что для остального населения (группа В), которое не получает никаких компенсаций и льгот от такого воздействия, нормы будут более жесткие.

Таблица
Значения допустимых уровней для отдельных радионуклидов

Радионуклид, период полураспада, лет	Допустимая концентрация радионуклида ДК (Б), Ки/литр	
	в атмосфере по возд.	в воде
Cs-137	4,9Е—13	1,5Е—8
90		
Sr-90	4,0Е—14	4,0Е—10
29,12		
Рн-238	3,3Е—17	2,5Е—9
87, 74		
Рн-239	3,0Е—17	2,2Е—9
24065		
Рн-240	3,0Е—17	2,2Е—9
6537		
Am-241	1,0Е—16	1,9Е—9
432,2		

Данные таблицы показывают, что

наиболее жесткие нормы по содержанию радионуклида в воздухе имеет плутоний. Как видим, нормы для плутония в воздухе в три раза выше, чем для америция. (Сейчас допуск на содержание Sr-90 в воде составляет 5Е—11 Ки/л — ВДУ-93).

Директор НИИ радиационной гигиены (Санкт-Петербург) д.м.н., профессор Рамзаев П. В., который директорствует уже четверть века, на Республиканской научно-практической конференции «Медико-биологические последствия радиационных аварий» (Казань, ноябрь 1993 г.) заявил, что те, у кого нет дозы в 25 бэр, могут вообще не тревожить врачей-радиобиологов, поскольку никаких заболеваний, связанных с облучением, у них быть не может. Так что граждане-ликвидаторы не извольте беспокоить врачей, для Вас диагноз известен заранее — симулянт. А покажите-ка мне ликвидатора — «партизана», у кого в военном билете есть эти 25 бэр.

В своем выступлении на этой конференции я привел факты, о которых сообщил на заседании Чернобыльской Комиссии Верховной Рады Украины год назад (11.04.93) профессор М. П. Захараш (начальник военно-медицинского управления, г. Киев), что смертность сотрудников КГБ (средний возраст 40 лет), прошедших Чернобыль, выше смертности их коллег аналогичного возраста, но которые не были в зоне — в 11 раз (не на 11%, а именно в 11 раз). Зам. директора того же НИИ радиационной гигиены, д.м.н. Иванов Е. В. заявил, что эти данные можно оспорить. Вот тебе бабушка и Юрьев день! Однако я думаю, что сотрудники бывшего КГБ, которые были в зоне, не являются поголовно пьяницами и наркоманами по сравнению со своими коллегами, проходившими службу в других местах, но мрут-то они (простите мне это сравнение), мрут-то они, как мухи. Вечная им память и пусть пухом будет им земля!

Несмотря на то, что в Казани есть Государственный институт усовершенствования врачей и большой медицинский институт, казанские врачи не имеют права связывать заболевания ликвидаторов с работой в Чернобыле и необходимо ехать на обследование в Москву. По всем другим заболеваниям инвалидность в Татарстане устанавливается, за исключением ее связи с последствиями радиационного облучения и работы в Чернобыле. Как видим, монополизм в медицинской науке сохраняется до сих пор.

Монополизм на работы, связанные с последствиями Чернобыльской катастрофы, сохраняется и в других областях. Изучением радиологической обстановки на территории бывшего Союза монопольно занимались Минсредмаш, Минобороны и Госкомгидромет, прекратив себя чувствуя за грифом секретности. В частности, Госкомгидромет скрывал не только радиационные последствия Чернобыльской катастрофы, но даже в 1989 г. перед всем миром официально отрицал факты захоронения в водах наших Северных морей не только реакторов атомных подводных лодок и ледоколов, но и высокоактивных РАО. Монополия Госкомгидромета, теперь уже России, продолжается и сейчас — в прошлом году им издан циркуляр, согласно которому работы по выявлению очагов последствии радиационного загрязнения от Чернобыля должны быть предварительно и в обязательном порядке согласованы с ним и всем другим ведомствам этим вопросом самостоятельно заниматься нельзя. А ведь геологу практически безразлично, запасы какого металла считать — методика их подсчета, конечно, имеет свои особенности в каждом конкретном случае, но основные методы и принципы едины. Но приходится, если хочешь работать по тематике, связанной с Чернобыльским загрязнением, идти на поклон в Госкомгидромет.

Так что монополисты в науке, эти исследователи Т. Д. Лысенко, остались и дух лысенковщины еще жив. Они действуют по принципу — я прав, потому что я прав! Старые руководящие кадры, которые всю жизнь исповедовали правило — не был, не видел, не слышал, не чи-



Чернобыльской катастрофы

тал, но руководящие указания верхов... одобряем, эти старые кадры еще остались и остались на своих теплых руководящих (точнее рукой водящих) местах. Многие из них и заняли эти места именно из-за этого своего «одобрения» и итоги работы этих «заслуженных» деятелей вы все сейчас чувствуете на себе.

Плутоний и америций обладают особо высокой радиотоксичностью, относясь к наивысшей группе радиационной опасности — группе А. Растворенные формы плутония отлагаются в костях, а америция — в костях и почках. Нерастворенные же формы этих элементов («горячие» частицы) отлагаются в легких, в желудочно-кишечном тракте и в нижнем отделе толстого кишечника, причем плутоний дает острое поражение всего организма от бронхопневмонии и пневмосклероза в случае тяжелых поражений. В более легких случаях отмечается снижение количества белых кровяных телец в периферической крови, снижение средней продолжительности жизни, различные нарушения в деятельности сердечно-сосудистой системы и в дальнейшем — развитие опухолей легких и других органов, в том числе и злокачественных.

Америций обладает значительным поражающим эффектом даже при незначительных дозах, вплоть до острой лучевой болезни и быстрого истощения костного мозга. При хроническом воздействии малых доз наблюдается умеренная анемия, постепенное истощение костного мозга, злокачественные опухоли различных органов.

Токсичность и «коварство» альфа-излучателей для наглядности можно представить себе как рассыпанные на полу в комнате общежития «горячие» частицы, содержащие только альфа-излучатели Рн-238, 239, 240 и Ам-241. Внешнего облучения мы, проживая в этой комнате, практически не получим из-за ничтожного пробега альфа-частиц. Но если подмести пол в этой комнате сухим веником, то эти «горячие» частицы подымутся в воздух и для жильцов этой комнаты может оказаться достаточным вдохнуть только по одной такой «пылинке», чтобы иметь весьма крупные неприятности. Вот тогда-то и начнется внутреннее альфа-облучение, но кто и где его измеряет сейчас?

Приведенные данные свидетельствуют, что токсикология плутония и америция практически одинакова. Об этом же говорят и рекомендации Международного агентства по атомной энергии (апрель 1993), где нормы на содержание радионуклидов в продуктах на альфа-излучатели приняты одинаковыми для Рн и Ам. Соотношение концентраций Cs : Sr : Рн (Ам) при рассмотрении общих уровней вмешательства составляет 1 : 10 : 100.

В Северном полушарии в умеренных широтах дочерне-чернобыльское загрязнение почв за счет альфа-излучателей (Рн и Ам) составляет в среднем 0,002—0,0025 Ки/кв. км. — данные НКДАР ООН (1982 г.). Однако практически никакого внешнего облучения они не дают. Отсюда ясно, что в первые годы после Чернобыльской катастрофы опасность представляли главным образом гамма-излучатели, а в первые недели — йод-131. Однако в самом характере взрыва 4-го блока есть ряд специфических особенностей, о которых предпочитают умалчивать. Если исходить из простого физического разрушения самого реактора, что возможно, если температура взрыва была в пределах 2000—2500 С, то тепловыделяющие элементы (ТВЭЛы) были просто физически раздроблены и превращены в пыль (конечно же, не все). Тогда каждая такая пылинка («горячая» частица) должна состоять из урана и плутония. Известно также, что такие «прокаленные» в реакторе ТВЭЛы практически в обычных условиях не растворяются. Однако мы имеем факты, причем факты доказанные и перепроверенные, что в ближней зоне ЧАЭС в составе грунтовых вод в

наиболее грязных местах обнаружен уже в 1989 г. растворенный плутоний. Такое быстрое растворение можно объяснить только, если допустить, что в составе «горячих» частиц присутствует не только РнО₂, но есть и какие-то другие соединения плутония, которые быстро и хорошо растворяются при нормальных условиях — при 25 С и 1 атм. Наличие вод с большим количеством органики ускоряет процесс растворения плутония.

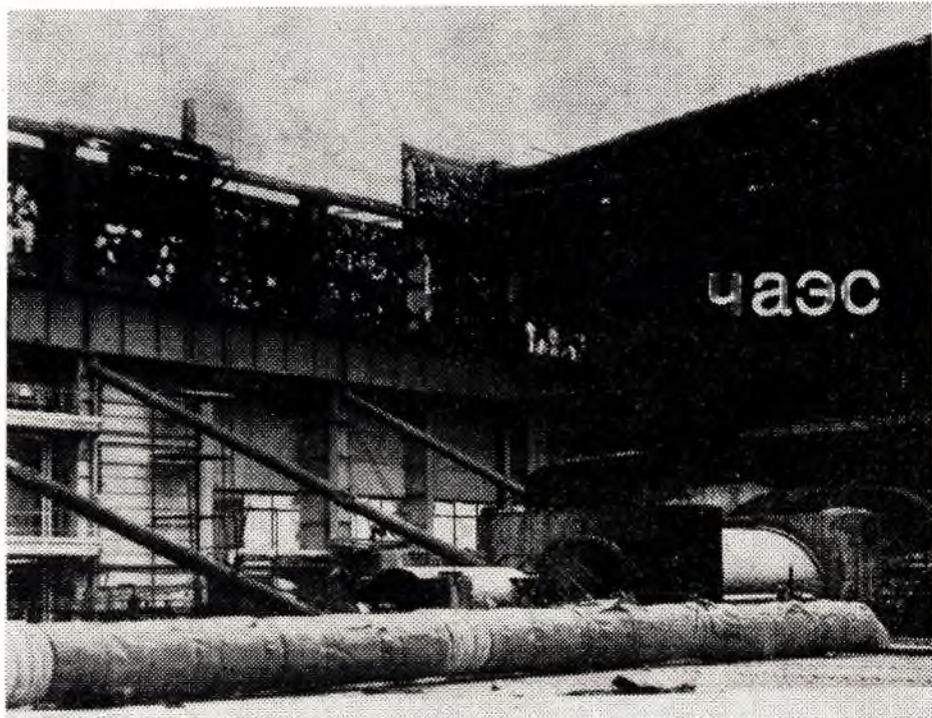
Кроме того, недавно нами получены новые факты, свидетельствующие также о быстрой биологической миграции радионуклидов — о наличии америция и плутония в стволах живых деревьев ближней зоны ЧАЭС («Вестник Чернобыля» № 18, 1994).

С геохимической точки зрения такие высокие скорости растворения и миграции радионуклидов можно

объяснить, лишь допустив, что часть плутония была превращена в пар, а затем, после его охлаждения, этот паробразный плутоний при своей конденсации дал различные другие соединения с газами атмосферы и с атмосферной пылью. Эти соединения уже растворяются значительно лучше, чем РнО₂. Но для такого допущения надо признать, что температура взрыва 4-го блока ЧАЭС была более 5000 градусов. Тогда и радионуклиды, поработанные в реакторе к 26 апреля 1986 г. были превращены в пар

дельных по плутонию. Поэтому я предлагаю в закон о Чернобыльской катастрофе внести изменения, заменив термин «изотопы плутония» на термин «изотопы альфа-излучателей». Думаю, что те, кто заявляет о весьма незначительном влиянии в настоящий момент Ам-241, с моим предложением сразу согласятся, поскольку чего-же бояться, если ничего нет и по закону Украины к зоне безусловного (обязательного) отселения должна относиться территория, подвергшаяся интенсивному загрязнению долгоживущими радионуклидами, с плотностью загрязнения почвы изотопами... альфа-излучателей (Рн, Ам, Сп, Нр) от 0,1 Ки/кв. км и выше... а к зоне гарантированного добровольного отселения относится территория с плотностью загрязнения почвы выше доаварийного уровня изотопами... альфа-излучателей (Рн, Ам, Сп, Нр) от 0,01 до 0,1 Ки/кв. км.

Отсюда следует прямой вывод о необходимости расширения зон, вы-



деляемых по плутонию. Поэтому я предлагаю в закон о Чернобыльской катастрофе внести изменения, заменив термин «изотопы плутония» на термин «изотопы альфа-излучателей». Думаю, что те, кто заявляет о весьма незначительном влиянии в настоящий момент Ам-241, с моим предложением сразу согласятся, поскольку чего-же бояться, если ничего нет и по закону Украины к зоне безусловного (обязательного) отселения должна относиться территория, подвергшаяся интенсивному загрязнению долгоживущими радионуклидами, с плотностью загрязнения почвы изотопами... альфа-излучателей (Рн, Ам, Сп, Нр) от 0,1 Ки/кв. км и выше... а к зоне гарантированного добровольного отселения относится территория с плотностью загрязнения почвы выше доаварийного уровня изотопами... альфа-излучателей (Рн, Ам, Сп, Нр) от 0,01 до 0,1 Ки/кв. км.

Согласно официальным данным 1986 г. из 4-го блока выброшено всего лишь 3,5% топлива. По расчетам И. А. Лебедева с соавт. (Геохимия № 7, 1993) выброшено от 6 до 8%. Все остальное лежит в «Саркофаге». В Белоруссии сейчас отмечается возрастание заболеваний населения, особенно детей (Шидловский П. Р., Здравоохранение Белоруссии № 1, 1992). Поэтому можно себе представить, что бы было, если бы все топливо было выброшено из 4-го блока. Ясны также и последствия возможной атомной войны — вряд ли кто из людей останется после нее хотя бы в здоровом уме (Харвей Т. с соавт., Геохимия № 7, 1993). Понятна и озабоченность специалистов по поводу владения атомным оружием лицами, которые даже не знают конкретный состав атомной взрывчатки «своих» бомб, не говоря уж о шифрах для их ввода в действие, что сейчас имеет место в Украине.

Второй возможной причиной испарения плутония могло быть горение графита в 4-м блоке при режиме нехватки кислорода, в атмосфере угарного газа (СО). В этом случае процесс испарения плутония в восстановительной атмосфере идет значительно активнее и быстрее и при более низких температурах.

Именно процессом такого разделения первичных радионуклидов из ТВЭЛов 4-го блока ЧАЭС и можно объяснить различный состав «горячих» частиц. Ясно также, что частиц, получившихся за счет конденсации испаренных радионуклидов, должно быть меньше, чем просто раздробленных взрывом мельчайших обломков ТВЭЛов, но они есть и их достаточно много. Поэтому можно встретить и почти чисто плутониевые частицы, которых в будущем должно становиться все больше за счет специфики процесса их растворения — в болотной воде этот процесс идет много быстрее из-за наличия органики, чем в речной воде.

Если бы были средства на проведение анализов, то уже сегодня в зоне можно найти места, где ак-

тивность грунтов стала больше, чем была сразу после аварии.

Именно из-за того, что уже сейчас альфа-активность Ам-241 составляет более 60% от альфа-активности Рн, можно говорить о появлении нового, биологически наиболее опасного радионуклида (некоторые «умные» головы сумели увидеть в этом факте даже открытие нового химического элемента). К концу этого столетия активности плутония и америция сравняются, а примерно через 100 лет активность Ам-241 будет в 2 раза больше активности плутония. Именно поэтому в районах, где применение Чернобыльского закона проводится по активности плутония, суммарная альфа-активность сейчас выше официальной цифры более, чем в 1,5 раза.

Отсюда следует прямой вывод о необходимости расширения зон, вы-

деляемых по плутонию. Поэтому я предлагаю в закон о Чернобыльской катастрофе внести изменения, заменив термин «изотопы плутония» на термин «изотопы альфа-излучателей».

Думаю, что те, кто заявляет о весьма незначительном влиянии в настоящий момент Ам-241, с моим предложением сразу согласятся, поскольку чего-же бояться, если ничего нет и по закону Украины к зоне безусловного (обязательного) отселения должна относиться территория, подвергшаяся интенсивному загрязнению долгоживущими радионуклидами, с плотностью загрязнения почвы изотопами... альфа-излучателей (Рн, Ам, Сп, Нр) от 0,1 Ки/кв. км и выше... а к зоне гарантированного добровольного отселения относится территория с плотностью загрязнения почвы выше доаварийного уровня изотопами... альфа-излучателей (Рн, Ам, Сп, Нр) от 0,01 до 0,1 Ки/кв. км.

Согласно официальным данным 1986 г. из 4-го блока выброшено всего лишь 3,5% топлива. По расчетам И. А. Лебедева с соавт. (Геохимия № 7, 1993) выброшено от 6 до 8%. Все остальное лежит в «Саркофаге».

В Белоруссии сейчас отмечается возрастание заболеваний населения, особенно детей (Шидловский П. Р., Здравоохранение Белоруссии № 1, 1992).

Поэтому можно себе представить, что бы было, если бы все топливо было выброшено из 4-го блока. Ясны также и последствия возможной атомной войны — вряд ли кто из людей останется после нее хотя бы в здоровом уме (Харвей Т. с соавт., Геохимия № 7, 1993).

Понятна и озабоченность специалистов по поводу владения атомным оружием лицами, которые даже не знают конкретный состав атомной взрывчатки «своих» бомб, не говоря уж о шифрах для их ввода в действие, что сейчас имеет место в Украине.

Второй возможной причиной испарения плутония могло быть горение графита в 4-м блоке при режиме нехватки кислорода, в атмосфере угарного газа (СО). В этом случае процесс испарения плутония в восстановительной атмосфере идет значительно активнее и быстрее и при более низких температурах.

Именно процессом такого разделения первичных радионуклидов из ТВЭЛов 4-го блока ЧАЭС и можно объяснить различный состав «горячих» частиц. Ясно также, что частиц, получившихся за счет конденсации испаренных радионуклидов, должно быть меньше, чем просто раздробленных взрывом мельчайших обломков ТВЭЛов, но они есть и их достаточно много. Поэтому можно встретить и почти чисто плутониевые частицы, которых в будущем должно становиться все больше за счет специфики процесса их растворения — в болотной воде этот процесс идет много быстрее из-за наличия органики, чем в речной воде.

Если бы были средства на проведение анализов, то уже сегодня в зоне можно найти места, где ак-

тивность грунтов стала больше, чем была сразу после аварии.

Именно из-за того, что уже сейчас альфа-активность Ам-241 составляет более 60% от альфа-активности Рн, можно говорить о появлении нового, биологически наиболее опасного радионуклида (некоторые «умные» головы сумели увидеть в этом факте даже открытие нового химического элемента). К концу этого столетия активности плутония и америция сравняются, а примерно через 100 лет активность Ам-241 будет в 2 раза больше активности плутония. Именно поэтому в районах, где применение Чернобыльского закона проводится по активности плутония, суммарная альфа-активность сейчас выше официальной цифры более, чем в 1,5 раза.

Отсюда следует прямой вывод о необходимости расширения зон, вы-

деляемых по плутонию. Поэтому я предлагаю в закон о Чернобыльской катастрофе внести изменения, заменив термин «изотопы плутония» на термин «изотопы альфа-излучателей».

Думаю, что те, кто заявляет о весьма незначительном влиянии в настоящий момент Ам-241, с моим предложением сразу согласятся, поскольку чего-же бояться, если ничего нет и по закону Украины к зоне безусловного (обязательного) отселения должна относиться территория, подвергшаяся интенсивному загрязнению долгоживущими радионуклидами, с плотностью загрязнения почвы изотопами... альфа-излучателей (Рн, Ам, Сп, Нр) от 0,1 Ки/кв. км и выше... а к зоне гарантированного добровольного отселения относится территория с плотностью загрязнения почвы выше доаварийного уровня изотопами... альфа-излучателей (Рн, Ам, Сп, Нр) от 0,01 до 0,1 Ки/кв. км.

Согласно официальным данным 1986 г. из 4-го блока выброшено всего лишь 3,5% топлива. По расчетам И. А. Лебедева с соавт. (Геохимия № 7, 1993) выброшено от 6 до 8%. Все остальное лежит в «Саркофаге».

В Белоруссии сейчас отмечается возрастание заболеваний населения, особенно детей (Шидловский П. Р., Здравоохранение Белоруссии № 1, 1992).

Поэтому можно себе представить, что бы было, если бы все топливо было выброшено из 4-го блока. Ясны также и последствия возможной атомной войны — вряд ли кто из людей останется после нее хотя бы в здоровом уме (Харвей Т. с соавт., Геохимия № 7, 1993).

Понятна и озабоченность специалистов по поводу владения атомным оружием лицами, которые даже не знают конкретный состав атомной взрывчатки «своих» бомб, не говоря уж о шифрах для их ввода в действие, что сейчас имеет место в Украине.

Второй возможной причиной испарения плутония могло быть горение графита в 4-м блоке при режиме нехватки кислорода, в атмосфере угарного газа (СО). В этом случае процесс испарения плутония в восстановительной атмосфере идет значительно активнее и быстрее и при более низких температурах.

Именно процессом такого разделения первичных радионуклидов из ТВЭЛов 4-го блока ЧАЭС и можно объяснить различный состав «горячих» частиц. Ясно также, что частиц, получившихся за счет конденсации испаренных радионуклидов, должно быть меньше, чем просто раздробленных взрывом мельчайших обломков ТВЭЛов, но они есть и их достаточно много. Поэтому можно встретить и почти чисто плутониевые частицы, которых в будущем должно становиться все больше за счет специфики процесса их растворения — в болотной воде этот процесс идет много быстрее из-за наличия органики, чем в речной воде.

Если бы были средства на проведение анализов, то уже сегодня в зоне можно найти места, где ак-

тивность грунтов стала больше, чем была сразу после аварии.

Именно из-за того, что уже сейчас альфа-активность Ам-241 составляет более 60% от альфа-активности Рн, можно говорить о появлении нового, биологически наиболее опасного радионуклида (некоторые «умные» головы сумели увидеть в этом факте даже открытие нового химического элемента). К концу этого столетия активности плутония и америция сравняются, а примерно через 100 лет активность Ам-241 будет в 2 раза больше активности плутония. Именно поэтому в районах, где применение Чернобыльского закона проводится по активности плутония, суммарная альфа-активность сейчас выше официальной цифры более, чем в 1,5 раза.

Отсюда следует прямой вывод о необходимости расширения зон, вы-

деляемых по плутонию. Поэтому я предлагаю в закон о Чернобыльской катастрофе внести изменения, заменив термин «изотопы плутония» на термин «изотопы альфа-излучателей».

Думаю, что те, кто заявляет о весьма незначительном влиянии в настоящий момент Ам-241, с моим предложением сразу согласятся, поскольку чего-же бояться, если ничего нет и по закону Украины к зоне безусловного (обязательного) отселения должна относиться территория, подвергшаяся интенсивному загрязнению долгоживущими радионуклидами, с плотностью загрязнения почвы изотопами... альфа-излучателей (Рн, Ам, Сп, Нр) от 0,1 Ки/кв. км и выше... а к зоне гарантированного добровольного отселения относится территория с плотностью загрязнения почвы выше доаварийного уровня изотопами... альфа-излучателей (Рн, Ам, Сп, Нр) от 0,01 до 0,1 Ки/кв. км.

Согласно официальным данным 1986 г. из 4-го блока выброшено всего лишь 3,5% топлива. По расчетам И. А. Лебедева с соавт. (Геохимия № 7, 1993) выброшено от 6 до 8%. Все остальное лежит в «Саркофаге».

В Белоруссии сейчас отмечается возрастание заболеваний населения, особенно детей (Шидловский П. Р., Здравоохранение Белоруссии № 1, 1992).

Поэтому можно себе представить, что бы было, если бы все топливо было выброшено из 4-го блока. Ясны также и последствия возможной атомной войны — вряд ли кто из людей останется после нее хотя бы в здоровом уме (Харвей Т. с соавт., Геохимия № 7, 1993).

Понятна и озабоченность специалистов по поводу владения атомным оружием лицами, которые даже не знают конкретный состав атомной взрывчатки «своих» бомб, не говоря уж о шифрах для их ввода в действие, что сейчас имеет место в Украине.

Второй возможной причиной испарения плутония могло быть горение графита в 4-м блоке при режиме нехватки кислорода, в атмосфере угарного газа (СО). В этом случае процесс испарения плутония в восстановительной атмосфере идет значительно активнее и быстрее и при более низких температурах.

Именно процессом такого разделения первичных радионуклидов из ТВЭЛов 4-го блока ЧАЭС и можно объяснить различный состав «горячих» частиц. Ясно также, что частиц, получившихся за счет конденсации испаренных радионуклидов, должно быть меньше, чем просто раздробленных взрывом мельчайших обломков ТВЭЛов, но они есть и их достаточно много. Поэтому можно встретить и почти чисто плутониевые частицы, которых в будущем должно становиться все больше за счет специфики процесса их растворения — в болотной воде этот процесс идет много быстрее из-за наличия органики, чем в речной воде.

Если бы были средства на проведение анализов, то уже сегодня в зоне можно найти места, где ак-

тивность грунтов стала больше, чем была сразу после аварии.

Именно из-за того, что уже сейчас альфа-активность Ам-241 составляет более 60% от альфа-активности Рн, можно говорить о появлении нового, биологически наиболее опасного радионуклида (некоторые «умные» головы сумели увидеть в этом факте даже открытие нового химического элемента). К концу этого столетия активности плутония и америция сравняются, а примерно через 100 лет активность Ам-241 будет в 2 раза больше активности плутония. Именно поэтому в районах, где применение Чернобыльского закона проводится по активности плутония, суммарная альфа-активность сейчас выше официальной цифры более, чем в 1,5 раза.

Отсюда следует прямой вывод о необходимости расширения зон, вы-

деляемых по плутонию. Поэтому я предлагаю в закон о Чернобыльской катастрофе внести изменения, заменив термин «изотопы плутония» на термин «изотопы альфа-излучателей».

Думаю, что те, кто заявляет о весьма незначительном влиянии в настоящий момент Ам-241, с моим предложением сразу согласятся, поскольку чего-же бояться, если ничего нет и по закону Украины к зоне безусловного (обязательного) отселения должна относиться территория, подвергшаяся интенсивному загрязнению долгоживущими радионуклидами, с плотностью загрязнения почвы изотопами... альфа-излучателей (Рн, Ам, Сп, Нр) от 0,1 Ки/кв. км и выше... а к зоне гарантированного добровольного отселения относится территория с плотностью загрязнения почвы выше доаварийного уровня изотопами... альфа-излучателей (Рн, Ам, Сп, Нр) от 0,01 до 0,1 Ки/кв. км.

Валерий КОПЕЙКИН,
доктор минералогических наук.

Чернобыльская АЭС. Октябрь-91. В цехе 2-го энергоблока.
Фото Георгия ОВСИЕНКО.