

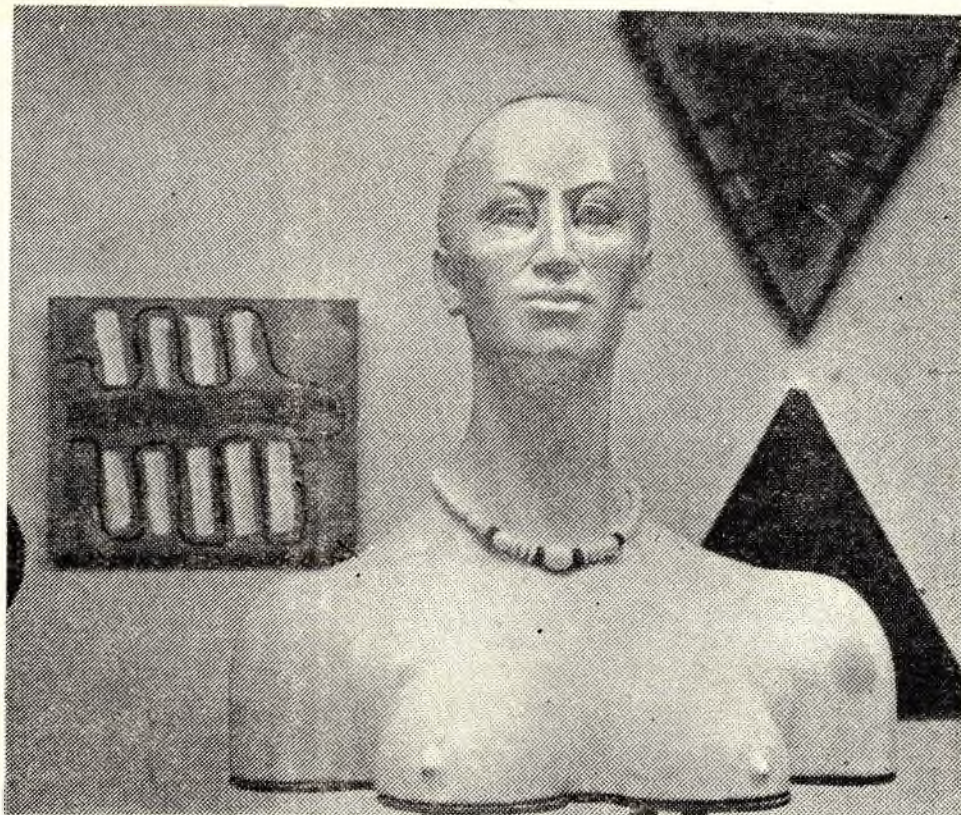
# Существует ли тайна америция?

В последнее время ряд массовых периодических изданий в Украине и России, обращаясь к теме Чернобыльской аварии, особое внимание уделяли так называемой «проблеме америция». Сенсационные названия: «Пойман америций-24...» Вновь привлекли внимание широкой публики к проблемам Чернобыльской катастрофы.

Так что же такое этот «страшный америций», или в чем состоит «проблема америция»?

Америций — искусственный элемент, атомный номер 95, тягучий и ковкий металл серебристо-белого цвета. Температура плавления 1173, температура кипения 2607 градуса Цельсия. Основная валентность-3. Хорошо растворим в концентрированных минеральных кислотах, с галогенами хлором, бромом и йодом образует растворимые соли, с кислородом — нерастворимые оксиды. С минеральными и органическими кислотами образует комплексные соединения. Известен 21 изотоп америция с массовыми числами 232 — 253, образующийся в результате ядерных реакций при испытаниях ядерного оружия и в ядерных реакторах АЭС; стабильных изотопов не обнаружено.

Наиболее значимым является дочерний радионуклид Ам-241 (период полураспада 432,7 года) — продукт бета-распада радионуклида Pu-241 (пе-



риод полураспада 14,4 года). Остальные изотопы америция имеют относительно малые периоды полураспада, от нескольких м/сек до нескольких часов, за исключением Ам-242 (152 года) и Ам-243 (7370 лет) — источником их поступления в окружающую среду могут служить только ядерные реакторы и ядерное оружие, причем с прекращением функционирования источника их образование также прекра-

щается. То есть образование их вне реактора АЭС или атомной бомбы невозможно. Следует иметь в виду, что поступление в атмосферу этих радионуклидов весьма незначительно и поэтому они не представляют значимой радиационной и, тем более, ядерной опасности для биосферы и человека.

Содержащиеся в ряде статей утверждения о возможности образования в окружающей среде крити-

ческих масс и ядерных микровзрывов этих радионуклидов не выдерживают критики. Критическая масса Ам-241 составляет около 2 кг, а в реакторе АЭС его образуются граммы, вне реактора он образоваться не может.

Загрязнение окружающей среды радионуклидом Ам-241 вследствие аварии на ЧАЭС обусловлено как его непосредственным выбросом из активной зоны

# Существует ли тайна америция?

(Окончание.)

Начало на 1 стр.)

реактора, так и последующим накоплением в результате бета-распада радионуклида Pu-241.

К моменту аварии 1986 года в реакторе 4 блока ЧАЭС образовалось около 1.1 кГ Am-241, или 14 ТБк (3783 Ки), примерно 3% этого количества было выброшено в окружающую среду 0,3 кГ (или 113 Ки = 4,2 ТБк).

Содержание америция, образовавшегося в результате глобальных выпадений Pu-241, за период с 1945 по 1976 гг. по отношению к Pu-239+240 составляет около 25% или примерно 3,25 ТБк Am-241.

Кроме того, к моменту аварии в реакторе было парботано 49 кг Pu-241 или 184000 ТБк, в результате бета-распада которого количество Am-241 к 1994 году увеличилось в 15 раз, а к 2059 году увеличится еще в 2,7 раза, т. е. в 40 раз в сравнении с его аварийным выбросом.

Среднее содержание радионуклидов в почве ближней зоны ЧАЭС (в Ки/кв. км) в 1991 г. было следующим: Cs-137 — 183; Sr-90 — 98; Pu-239, 240 — 2,3; Am-241 — 1,3.

Т. е., ничего экстраординарного в обнаружении америция в объектах окружающей среды вовсе нет, его должны были находить, и находили еще в 1986 году, сразу же после аварии.

Какова реальная опасность этого радионуклида? Насколько «страшные» последствия сулит нам такой активный рост его содержания в окружающей среде?

Опасность любого радиоактивного элемента оценивается по дозе облучения, которую он создаст в результате поступления в организм, при этом расчете дозы обязательно учитывается и степень его биологического воздействия.

Америций-241 является альфа-излучателем, степень его воздействия на клетки организма в 20 раз выше, чем, например, гамма-излучения цезия, или бета-излучения его предшественника Pu-241, отсюда и обоснованное мнение о большей опасности, которую он представляет.

Однако строгий расчет, учитывающий все пути поступления радионуклида в организм, позволяет сделать следующие выводы.

Вклад радионуклида Am-241 в дозу внутреннего облучения за счет вдыхания загрязненного воздуха в зоне отчуждения в настоящее время не превышает 45% вклада в эту величину радионуклидов Pu-239 и Pu-240. Возможное максимальное увеличение дозы по этому пути радиационного воздействия в последующие годы за счет накопления активности радионуклида Am-241 в окружающей среде не превысит 35% и прогнозируется на период 2011 — 2026 гг.

Вклад радионуклида Am-241 в дозу внутреннего облучения за счет потребления загрязненных продуктов питания в настоящее время даже при консервативных предположениях не превышает 4% вклада в эту величину радионуклида Cs-137 (что примерно соответствует вкладу в дозу облучения от радионуклида Cs-134

или радионуклида Sr-90).

Максимальный относительный вклад радионуклида Am-241 в дозу внутреннего облучения будет наблюдаться в 2059 году и составит около 40%. К этому времени значение всей (суммарной) дозы облучения человека уменьшится по сравнению с 1994 г. примерно в 16 раз (за счет радиоактивного распада и метаболического выведения из корневого слоя почвы радионуклидов).

Таким образом, вследствие накопления изотопа америция-241 в окружающей среде происходит перераспределение дозобразующих радионуклидов по их значимости — увеличение вклада америция на фоне общего уменьшения дозы внутреннего облучения в результате последствий аварии на ЧАЭС.

Приведенные выше оценки вклада радионуклида Am-241 в дозу облучения являются консервативными (т. е. максимально большими).

На подавляющей части территории, где проживает население, соотношение между содержанием радионуклидов в почве по сравнению с аналогичным соотношением в активной зоне аварийного реактора нарушено в пользу летучих продуктов деления (в частности, радионуклидов цезия).

С увеличением расстояния от аварийного энергоблока ЧАЭС заметно уменьшается доля трансурановых элементов в общем радиоактивном загрязнении территории.

Например, на территории г. Славутич (около 50 км от ЧАЭС) по фактическим измерениям в марте 1993 г. вклад радионуклида Am-241 в дозу внутреннего облучения населения г. Славутич не превышает 2%, а в 2059 г. не превысит 20%, при этом общая прогнозируемая доза внутреннего облучения жителя Славутича снизится (только за счет радиоактивного распада) почти в 5 раз. Более реалистичная оценка, учитывающая процессы метаболического выведения радионуклидов из корневого слоя почвы даст снижение дозы в 16 раз.

На большей части территории, подвергшейся загрязнению вследствие аварии на ЧАЭС, содержание трансурановых элементов ниже пределов чувствительности современной измерительной аппаратуры. Очевидно, что на этих территориях вклад радионуклида в дозу внутреннего облучения будет во много раз ниже представленных выше оценок.

Таким образом, вопрос о радиоактивном загрязнении окружающей среды радионуклидом Am-241 в результате запроектной аварии на АЭС с плавлением активной зоны ядерного реактора имеет, в основном, научное значение.

**Евгений ИВАНОВ,**  
начальник  
**КЭ ВНИИАЭС,**  
кандидат технических наук;  
**Анатолий НОСОВСКИЙ,**  
зам. главного  
инженера ПО «ЧАЭС»;  
**Борис ОСКОЛКОВ,**  
начальник лаборатории  
охраны окружающей  
среды ПО «ЧАЭС»;  
**Валентин КОРОТКОВ,**  
начальник цеха  
радиационной безопасности ПО «ЧАЭС».