

(после облучения) являлось снижение биологической активности инфузории от умеренного эффекта стимуляции (141 %) до высокого эффекта угнетения (62 %). В аналогичных условиях для растворов ДДЕ наблюдалось снижение показателя СДА (стимуляции) от высокого уровня (167 %) до умеренного (146 %). Установленные изменения состояния спироустомы повторялись в растворах облученных ХОП, исходные концентрации которых отличались на порядок.

Из итогов работы следует, что примененный биотест можно использовать для изучения особенностей биологического действия метаболитов различных ХОП в составе «вторичного загрязнения» пищевых продуктов после их радиационной обработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mel'nikova, T. V. Assessment of organochlorine hydrocarbons transformation in contaminated agricultural products and foodstuffs under gamma-radiation / T. V. Mel'nikova, L. P. Polyakova, A. A. Oudalova // J. of Physics: Conference Series 784 № 1 (2017) 012036 doi:10.1088/1742-6596/784/1/012036. – P. 1–5.

ПЛУТОНИЙ И АМЕРИЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ PLUTONIUM AND AMERICIUM ON THE TERRITORY OF BELARUS

В. П. Миронов, В. В. Журавков
V. Mironov, V. Zhuravkov

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
zhvl@mail.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

При попадании плутония и америция в организм ведущее значение в биологическом эффекте приобретает действие альфа-излучения. Высокая энергия и малый пробег альфа-частиц создает в микрообъемах клеток и тканей высокую плотность ионизации, поэтому процессы восстановления в них при воздействии альфа-излучения практически отсутствуют, вследствие чего повреждения, вызываемые плутонием и америцием, суммируются во времени.

When plutonium and americium get into the body, the effect of alpha radiation takes on a leading role in the biological effect. High energy and a small range of alpha particles creates a high ionization density in microvolumes of cells and tissues, therefore, there are practically no recovery processes in them under the influence of alpha radiation, so the damage caused by plutonium and americium is added together in time.

Ключевые слова: альфа-излучения, критическая группа из населения, дозовая нагрузка.

Keywords: alpha radiation, critical population group, dose loading, expected effective dose.

При испытаниях ядерного оружия произошло загрязнение поверхностного слоя почвы Беларуси со средним уровнем загрязнения по $^{239,240}\text{Pu}$ 53 ± 17 Бк/м². Катастрофа на ЧАЭС привела к дополнительному поступлению $^{239,240}\text{Pu}$ на территорию республики, причем загрязнение поверхностного слоя почвы, вызванное этим источником, достигает максимальной величины в $1,1 \times 10^5$ Бк/м² на юге, постепенно понижаясь до уровня глобальных выпадений на севере Беларуси [1].

Поступление плутония и америция в организм происходит преимущественно ингаляционным путём при механической обработке почвы с высоким уровнем поверхностного загрязнения. Содержание радионуклидов в воздухе зависит от вида сельскохозяйственной деятельности и достигает высоких значений при работах, связанных с обработкой почвы. При бороновании почвы с уровнем поверхностного загрязнения плутонием 800 Бк/м² содержание радионуклидов Pu и Am в воздухе составляет 24 ± 3 мБк/м³ (уровни фона $1,1 \pm 0,2$ мкБк/м³ при отсутствии работ).

В качестве критической группы из населения (для плутония и америция) приняты механизаторы, которые работают на полях с загрязнением 500–1500 Бк/м² более 700 ч в год при относительно высоких физических нагрузках в условиях самой высокой запыленности. Они же являются свидетелями аварии. Период полувыведения плутония из скелета составляет 60 лет, что совпадает с продолжительностью жизни. Из печени период полувыведения – 20 лет. Поэтому оценку доз необходимо проводить на конец трудовой деятельности [2]. Ожидаемая эффективная доза к концу трудовой деятельности (через 50 лет), в результате ингаляционного поступления плутония и америция может достигать $8,4 \pm 1,5$ мЗв. Оцененная дозовая нагрузка для механизаторов при ингаляционном поступлении чернобыльских Pu и Am даже при консервативном расчете находится ниже

уровня приемлемого риска, рекомендуемого МКРЗ при монофакторном воздействии. Эффективная доза для всего населения Республики при ингаляционном поступлении Pu и Am будет значительно ниже.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конопля, Е. Ф. Трансурановые элементы на территории Беларуси / Е. Ф. Конопля, В. П. Кудряшов, В. П. Миронов. – Минск: Белорусская наука, 2006. – 192 с.
2. Миронов, В. П. Формирование дозовых нагрузок для критической группы из населения при ингаляционном поступлении радионуклидов на территории Республики Беларусь / В. П. Миронов, В. В. Журавков, П. И. Ананич // Киев: Гигиена населенных мест, 2000. – Т. 1. № 36. – С. 36-42.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ УРАНОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ИЗ МЕСТНЫХ СЫРЬЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ ТАДЖИКИСТАНА

PHYSICAL AND CHEMICAL BASES FOR URANIUM CONCENTRATES PRODUCTION FROM LOCAL RAW MATERIALS OF TAJIKISTAN

У. М. Мирсаидов, Х. М. Назаров, Ф. А. Хамидов, И. У. Мирсаидов
U. Mirsaidov, Kh. Nazarov, F. Khamidov, I. Mirsaidov

*Агентство по ядерной и радиационной безопасности АН Республики Таджикистан
г. Душанбе, Республика Таджикистан
ulmas2005@mail.ru
Nuclear and Radiation Safety Agency Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan
Dushanbe City, Republic of Tajikistan*

Изложены технологические основы переработки руд и отходов урановой промышленности Таджикистана и разработаны пути переработки урановых отходов

Technological basis of ore and Tajikistan uranium industry waste processing are stated and ways of nuclear waste processing are developed.

Ключевые слова: урановый концентрат, руда, отходы, переработка.

Keywords: uranium concentrate, ore, waste, processing.

Физико-химическими методами определены химический и минералогический составы урансодержащих руд и отходов урановой промышленности (хвостохранилищ), а также свойства природных урансодержащих шахтных, дренажных вод и рассолов озера Сасык-Куль, выявлена целесообразность выделения из них урановых концентратов.

На основе физико-химических исследований процессов извлечения урана из урансодержащих руд «Северный Таджикистан» определены физико-химические факторы, влияющие на степень извлечения урана щелочным способом. При этом максимальный выход урана (72 %) достигается при следующих условиях: температура – 80 °С; продолжительность содового выщелачивания – 6 ч и расход соды – 200 кг/т.

Разработаны принципиальные технологические схемы переработки урансодержащих руд месторождения «Северный Таджикистан».

Схема переработки этих руд отличается тем, что перед осаждением диураната аммония из десорбата известняком нейтрализуется часть избыточной кислоты. Применение данной схемы позволяет сэкономить аммиачную воду в несколько раз. При этом степень осаждения урана составляет 99 %.

На основе физико-химических исследований процессов извлечения урана из урансодержащих отходов исследовано сернокислотное разложение и найдены оптимальные параметры проведения процесса.

Изучены сорбционные свойства местных сырьевых материалов для очистки урансодержащих вод.

Выявлены высокие сорбционные свойства скорлупы урюка по сравнению с другими сорбентами. Определена кинетика сорбционного процесса извлечения урана из шахтных и дренажных вод отходов урановой промышленности. Получены кинетические кривые извлечения урана при различных температурах (293, 313, 333 К) и продолжительностях процесса (1–10 часов). Определена экспериментальная энергия активации, равная 6 кДж/моль, свидетельствующая о протекании процесса в диффузионной области.

Найдены оптимальные параметры сорбции и разработана принципиальная технологическая схема извлечения урана из шахтных и дренажных вод, которая состоит из следующих стадий: подкисления, сорбции, обжига, выщелачивания, осаждения, фильтрации, сушки.

Исследовалось применение активированных бентонитовых глин для выяснения механизма сорбционных свойств сточных вод. Как показывают полученные экспериментальные данные, после снижения жесткости воды