

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ ПО АГРЕГАТНЫМ ФРАКЦИЯМ ПОЧВ В ЗОНЕ РАДИОАКТИВНЫХ ВОДОТОКОВ В РАЙОНЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ЯДЕРНЫХ ИСПЫТАНИЙ В ШТОЛЬНЯХ НА СЕМИПАЛАТИНСКОМ ИСПЫТАТЕЛЬНОМ ПОЛИГОНЕ

На площадке «Дегелен» Семипалатинского испытательного полигона (СИП) были проведены подземные ядерные испытания в штольнях –горизонтальных горных выработках. Основное радиоактивное загрязнение окружающей среды на площадке сосредоточено в районе штолен с водотоками, где до настоящего времени продолжается вынос радионуклидов из полостей взрыва на дневную поверхность. Настоящие исследования были направлены на выявление характера и механизмов формирования радиоактивного загрязнения почв в зоне водотоков из штолен.

Для исследования распределения радионуклидов ^{137}Cs , ^{241}Am , ^{90}Sr и $^{239+240}\text{Pu}$ по почвенным макро- и микроагрегатным фракциям в русле водотока (на урезе воды), а также в затопляемых прибрежных зонах производился отбор проб верхнего слоя почвы на глубину от 5 до 20 см в зависимости от высоты берега. Отобранные пробы были разделены на агрегатные фракции с последовательным использованием двух методов: ситового просеивания с промывкой водой («мокрое просеивание») и седиментации. Ситовым методом были выделены фракции размером агрегатов от 40 до 1000 мкм, седиментационным методом –<40 мкм (до <1 мкм).

В почве и ее фракциях была определена удельная активность радионуклидов: ^{137}Cs и ^{241}Am –прямым гамма-спектрометрическим измерением, ^{90}Sr –как прямым бета-спектрометрическим измерением, так и с предварительной радиохимической подготовкой, $^{239+240}\text{Pu}$ –альфа-спектрометрическим методом с предварительной радиохимической подготовкой.

Результаты показали, что в почвах зон штольневых водотоков преимущественное накопление исследуемых радионуклидов происходит в тонкодисперсных фракциях (<1 мкм). Наряду с этим отмечается высокое обогащение трансурановыми радионуклидами фракции размером 40-63 мкм. Крупнодисперсные фракции размером более 250 мкм заметно обеднены радионуклидами. Такой характер распределения радионуклидов отражает преобладающий механизм загрязнения исследуемых почв –сорбция/соосаждение радионуклидов из водной среды, при которых одним из основных факторов, оказывающих влияние на течение данных процессов, является площадь поверхности соприкосновения.

Наряду с этим, на формирование характера распределения радионуклидов по агрегатным фракциям почвы оказывает воздействие наличие в почве примесных веществ таких, как полуразложившиеся растительные остатки («органическая» фракция). Показано, что в исследуемых почвах происходит существенное накопление радионуклидов в «органической» фракции (до 30 раз больше, чем «минеральной» фракции). При этом, концентрация радионуклидов в «органической» фракции постоянна, что приводит эффекту нивелирования различий распределения радионуклидов по фракциям (график распределения сглаживается).

Результаты исследований также свидетельствуют о том, что ответственным за формирование характера пространственного распределения ^{137}Cs в зоне водотока является процесс переноса твердого стока. Однако, перенос твердых частиц, вероятно, не играет преимущественную роль в пространственном распределении ^{241}Am вдоль водотока, так как существенное его накопление происходит в «органической» составляющей почвы.

Таким образом, полученные результаты позволяют улучшить понимание и представление о причинах и механизмах миграции и перераспределения радионуклидов в почвах, находящихся в длительном (десять лет) контакте с радиоактивно загрязненной водой.

Section

Radiation ecology and methods of analysis (Section 3)

Primary author: КАБДЫРАКОВА, А.М. (РГП «Национальный ядерный центр Республики Казахстан», Курчатов, Казахстан)

Co-authors: КУНДУЗБАЕВА, А.Е. (филиал «Институт радиационной безопасности и экологии» РГП «Национальный ядерный центр Республики Казахстан», Курчатов, Казахстан); МЕНЬДУБАЕВ, А.Т. (филиал «Институт радиационной безопасности и экологии» РГП «Национальный ядерный центр Республики Казахстан», Курчатов, Казахстан); БАТЫРБЕКОВ, Э.Г. (РГП «Национальный ядерный центр Республики Казахстан», Курчатов, Казахстан); ЛУКАШЕНКО, С.Н. (Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», Обнинск, Российская Федерация); ВИТЮК, В.А. (РГП «Национальный ядерный центр Республики Казахстан», Курчатов, Казахстан); ЛАРИОНОВА, Н.В. (филиал «Институт радиационной безопасности и экологии» РГП «Национальный ядерный центр Республики Казахстан», Курчатов, Казахстан); КАБДРАХМАНОВА, С.К. (Satbayev University, Алматы, Казахстан)

Presenter: КАБДЫРАКОВА, А.М. (РГП «Национальный ядерный центр Республики Казахстан», Курчатов, Казахстан)

Track Classification: The V International Scientific Forum “Nuclear Science and Technologies”: Radiation ecology and methods of analysis (Section 3)