

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЛЯЩИХСЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ГОДИЧНЫХ КОЛЬЦАХ ДЕРЕВЬЕВ МЕТОДОМ ОСКОЛОЧНОЙ РАДИОГРАФИИ.

Фетисова Ю.Л., Коваленко В.В., Рихванов Л.П.*

Красноярский государственный университет, г. Красноярск

*Томский политехнический университет, г. Томск

В настоящее время, для Красноярского края актуальной является проблема изучения истории радиоактивного загрязнения. Это связано с тем, что на территории края в течение длительного периода работают крупные предприятия Минатома России, а также имеются значительные площади с повышенной радиационной опасностью, которая обусловлена деятельностью этих предприятий. Наиболее существенные радиэкологические последствия связаны с деятельностью Горно-химического комбината (ГХК), которая более 40 лет сопровождалась газо-аэрозольными выбросами и жидкими радиоактивными сбросами в реку Енисей. Изучение истории радиоактивного загрязнения способствует решению проблемы реконструкции радиационной обстановки на территории Красноярского края, которая представляется важной в связи с необходимостью оценки последствий техногенного радиационного воздействия на окружающую среду и здоровье населения.

Одним из направлений по решению задачи реконструкции радиационной обстановки является использование природных объектов окружающей среды. Хорошим объектом для оценки радиоактивного загрязнения являются древесные растения, в которых, с течением времени накапливается информация о величине и форме радиоактивного загрязнения окружающей среды. Годичные кольца, образуясь последовательно во времени, отображают динамику, интенсивность и специфичность техногенного воздействия на природную среду.

Для оценки изменения уровня накопления радиоактивных элементов в природных средах, характеризующихся как высокими, так и достаточно низкими концентрациями, применяются методы радиографии. Метод осколочной радиографии позволяет изучать уровень накопления и характер распределения делящихся радионуклидов (^{235}U , Am, Pu, Np и др. трансурановых элементов) в годичных кольцах деревьев. Метод обладает высокой степенью чувствительности и разрешающей способности. По результатам радиографии годичных колец возможно оценивать динамику радиационной обстановки на изучаемой территории за длительный промежуток времени.

При определении делящихся элементов в годичных кольцах деревьев методом осколочной радиографии используются образцы, которые представляют собой спилы деревьев, из которых по двум радиальным направлениям выпиливаются две пластины, толщиной 1...2 см. Подготовленные образцы облучаются потоком тепловых нейтронов в реакторе. В качестве детекторов используются лавсановые пленки. После облучения в детекторе образуются дефекты структуры радиационного происхождения – следы от осколков деления (треки). По количеству треков и характеру их распределения судят о содержании урана и других делящихся элементах.

Для определения содержания делящихся элементов в древесине методом осколочной радиографии были проведены исследования по радиографии годичных колец березы, произраставшей в 30-км зоне ГХК. Возраст дерева, с которого взят спил для исследования, позволил изучить распределение зафиксированных радионуклидов в образце с 1941 г по 2000 г.

Полученные результаты позволяют оценить общий характер радиоактивного загрязнения изучаемой территории, обусловленный глобальным выпадением продуктов, образующихся при испытаниях ядерного оружия в атмосфере, а также локальными поступлениями делящихся элементов, связанных с деятельностью ГХК.

Выявляется общая тенденция увеличения содержания делящихся элементов в годичных кольцах деревьев, обусловленная глобальным загрязнением окружающей природной среды радиоактивными элементами от проведения ядерных испытаний в

атмосфере. Среднее содержание делящихся элементов в годичных кольцах, соответствующих доядерному периоду (до 1945 г.), когда в окружающей среде еще не присутствовали техногенные долгоживущие элементы (они впервые появились после взрывов ядерных бомб в 1945 г.) составляет 0,06 мг/кг. С началом испытаний ядерного оружия, концентрация радионуклидов в древесине увеличивается в среднем в 1,5 раза. Максимальные уровни накопления делящихся элементов приходится на середину 60-х – начало 70-х годов, что связано с выводом на производственную мощность основных производств ГХК, а также активным проведением ядерных испытаний на Семипалатинском и Новоземельском полигонах. Далее уровень накопления радионуклидов постепенно уменьшается и приближается к уровню регионального фона.

Полученные экспериментальные данные хорошо согласуются с опубликованными данными по ядерным испытаниям в атмосфере, а также с известными данными по работе основных производств ГХК.