

Оценка фонового содержания радионуклидов в годичных кольцах деревьев и верховом торфе на территории Сибири

Замятина Ю.Л., Межибор А.М., Архангельская Т.А., Рихванов Л.П.

Томский политехнический университет

Для того чтобы выделить техногенную составляющую радиоактивного загрязнения окружающей среды на любой территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению, необходимо знать фоновое содержание радионуклидов в объектах окружающей среды, характерное для этой территории. В данной работе речь пойдет о фоновом содержании радионуклидов ($U-233,235$, Pu , Am , $U-238$, $Th-232$) в годичных кольцах деревьев и верховом торфе, которые являются стратифицированными образованиями и относятся к числу хороших индикаторов для оценки изменения геохимического состава окружающей среды, в том числе в результате радиоактивного загрязнения [1]. Под фоновым содержанием радионуклидов в годичных кольцах и торфе будет подразумеваться средний уровень их накопления в результате глобального радиоактивного загрязнения на условно фоновых территориях Сибири, которые являются свободными от влияния локальных источников техногенного радиоактивного загрязнения (или их влиянием можно пренебречь) и характеризуются как территории с благополучной радиационной обстановкой.

Фоновое содержание делящихся радионуклидов ($U-233,235$, Pu , Am) в годичных кольцах деревьев определялось с использованием f -радиографического анализа древесины, которая была отобрана на условно фоновых территориях в Эвенкийском АР (п. Тура, с. Ванавара) и Емельяновском районе (с. Емельяново) Красноярского края, Томском районе (с. Ярское, д. Аникино) Томской области.

Фоновое содержание радионуклидов в торфе определялось с использованием нейтронно-активационного анализа ($U-238$, $Th-232$) и гамма-спектрометрии ($Cs-137$) при исследовании торфяников Томской области – Кирсановского [2] и Водораздельного, которые находятся за пределами мощного источника техногенного воздействия – Томск-Северской промышленной агломерации.

При изучении образцов древесины была выявлена фоновая динамика поступления делящихся радионуклидов в годичные кольца деревьев, в целом более чем за 160 лет (1840-2007 гг.), которая характеризуется рядом общих для всех образцов особенностей. В годичных кольцах, соответствующих «доядерному» временному периоду (до начала первых испытаний ядерного оружия в 1945 г. и появления трансурановых элементов Pu , Am и др. в окружающей среде) наблюдается наименьшее содержание радионуклидов (присутствует только $U-235$). Период проведения интенсивных ядерных испытаний (1952-1963 гг.), сопровождавшихся выбросом огромного количества радиоактивных продуктов, в том числе значительного количества неразделившихся урана и плутония, характеризуется наибольшим накоплением делящихся радионуклидов. После 1963 г. и до настоящего времени уровень накопления делящихся радионуклидов имеет устойчивую тенденцию к снижению. На основании полученных данных было установлено фоновое содержания делящихся радионуклидов в годичных кольцах деревьев, которое оценивается в 0,06-0,09 мг/кг.

При исследовании верхового торфа были получены экспериментальные данные по вертикальному распределению радионуклидов $U-238$, $Th-232$, $Cs-137$. Анализ полученных данных показывает, что в разрезе торфяников Кирсановское и Водораздельное не выявлено повышенных содержаний радионуклидов, за исключением интервала, соответствующего временному периоду интенсивных ядерных испытаний в 1961-1963 гг. Установленный факт хорошо согласуется с динамикой накопления делящихся радионуклидов в годичных кольцах деревьев. Среднее содержание $U-238$ и $Th-232$ в Кирсановском и Водораздельном торфяниках оценивается как 0,17, 0,29 и 0,17, 0,31 мг/кг соответственно, $Cs-137$ – 0,06 и 2,7 Бк/г соответственно.

Полученные результаты по изучению годичных колец деревьев и верхового торфа дают представление о содержании и общей многолетней динамике накопления радионуклидов в природной среде на условно фоновой территории Сибири (на примере Красноярского края и Томской области).

Литература:

1. Рихванов Л.П. Радиоактивные элементы в окружающей среде. Проблемы радиоэкологии. – Томск: STT, 2009. – 430 с.
2. Гавшин В. М., Сухоруков Ф.В. и др. // Геохимия, 2003, № 12, С. 1337-1344.

Работа поддержана грантом Президента РФ для молодых российских ученых – кандидатов наук (МК-3801.2009.5).