

## Вариации изотопного состава стронция в разновозрастных хвойных деревьях

Научный руководитель – Шатагин Константин Николаевич

*Садасюк Анна Сергеевна*

*Студент (магистр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геохимии, Москва, Россия

*E-mail: annytompson@gmail.com*

Обнаруженные в последнее время вариации  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  в хвое древесных растений могут играть важное значение для анализа процессов, происходящих в окружающей среде. Эффект фракционирования изотопов стронция в древесных растениях пренебрежимо мал в сравнении с вариациями значения  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ , обусловленными смешением Sr из различных источников. Значение  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  может быть использовано для выявления этих источников. К преимуществам использования хвои в качестве пробы для изотопных исследований следует отнести: высокие концентрации Sr; широкое распространение деревьев; легкость отбора пробы с минимальным ущербом для дерева. Для лучшего понимания вариаций необходимо определить степень неоднородности значения  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  в отдельных хвойных растениях.

Детально рассмотрена система “хвоя - поверхностная вода - почва - твердые аэрозоли”, для этого была изучена коллекция из 22-х проб (12 проб хвои сосны и ели обыкновенной, 2 шишки, 1 проба воды из пруда, 3 пробы почвы, 3 пробы снега, 1 проба смывной пыли с хвои), которые были отобраны в лесном массиве на Юго-Западе г. Москвы.

Отобранные пробы были подготовлены по разработанной методике [n1]. Хвоя деревьев была разделена на молодую и хвою среднего возраста. Для анализа подвижной формы Sr в почве проводили вытяжку в аммонийно-ацетатном буфере. Для оценки антропогенного вклада аэрозолей в систему была осуществлена снеговая съемка. Твердые аэрозоли на поверхности хвои анализировали на электронном микроскопе JSM-5610LV, было выявлено, что аэрозоли представлены силикатами, карбонатами, сульфатами и металлическими частицами. Исследования значения  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  проводили в лаборатории изотопной геохимии и геохронологии ИГЕМ РАН на масс-спектрометре Sector-54.

Вариации значения  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  наблюдаются для каждого опробованного дерева. Значения  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  изменяются в следующих пределах: для ели обыкновенной 0.7108-0.7115; для сосны обыкновенной 0.7103-0.7119; для шишки сосны 0.7097; для воды из Битцевского пруда 0.7094; для почвы в целом и для вытяжки из почвы 0.7306 и 0.7105 соответственно; для вытяжки из снега 0.7092-0.7097, а для пылевой составляющей в снеге 0.7219; для пыли, смывной с хвои 0.7169.

Изотопный состав Sr молодой хвои близок к значению в воде из пруда, а хвоя среднего возраста имеет более высокое значение  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ . Это может быть связано с тем, что с течением времени хвоя захватывает больше атмосферной пыли, которая имеет более высокое значение  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ , чем в почвенном растворе. Исследование значений  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  в разновозрастной хвое и окружающей среде может выявить изотопную характеристику источника техногенного загрязнения для определенной территории. Таким образом, отношение  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  может выполнять функцию индикатора изменения окружающих условий.

### Источники и литература

- 1) Садасюк А.С., Шатагин К.Н. Исследование изотопов стронция в хвое хвойных деревьев // Материалы XXI симпозиума по геохимии изотопов имени академика А.П. Виноградова. 15-17 ноября 2017 г. ГЕОХИ РАН- М: Акварель, 2016. – с. 210.