



оказывать токсическое действие на работающих. Такой анализ требует большого количества разнообразного оборудования и дорогостоящих реактивов.

Внедрение ядерно-физических методов, а именно нейтронно-активационного анализа (НАА), на несколько порядков повысило минимально обнаруживаемые в почвах количества элементов. Данный метод основан на измерении характеристического излучения, возникающего вследствие протекания ядерной реакции в результате облучения образца потоком нейтронов. Однозначность определения элементов вытекает из того факта, что не существует изотопов, обладающих одинаковой энергией и периодом полураспада. К достоинствам метода относятся минимальная пробоподготовка, низкие пределы обнаружения (более чем для 50 элементов ниже 10^{-9} г), неdestructивность, нечувствительность к химическому состоянию атомов, высокая точность (1...10 %).

Цель данной работы - разработка методики определения элементного состава почв методом НАА на быстрых нейтронах.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- ✓ определены нижние пределы обнаружения искомых элементов,
- ✓ определено приблизительное содержание искомых элементов в почве,
- ✓ на основании полученных данных рассчитаны квантовые выходы гамма-квантов для различных условий измерения,
- ✓ проведен анализ возможных ядерных реакций и выбор наиболее подходящих для определения искомых элементов,
- ✓ проведен выбор соответствующих режимов облучения,
- ✓ проведенные расчеты позволили составить последовательность операций по определению искомых элементов, а также определить оптимальные времена облучения, выдержки и измерения (т.е. разработать методику определения).

Одним из приложений НАА является определение тяжелых металлов в почве. Существуют определенные трудности при определении ртути и свинца методом НАА, для которых разработаны эффективные физико-химические методики. Перспективным является определение в почве таких элементов как Zn, Cu, Ni, Mn, Cd, для которых имеет место превышение ПДК на многих территориях нашей республики. Таким образом, определение валового содержания элементов и последующее сравнение с фоновыми значениями позволяет определить степень загрязнения и накопления почвами тяжелыми металлами в районах расположения промышленных предприятий.

INIS-BY--031

Моделирование процессов в радоновой камере для аттестации твердотельных генераторов радона

Лобач Д.И., Романчук Н.В.

*Международный экологический университет им. А.Д. Сахарова,
Минск, Беларусь*

The modelling of processes in radon chamber for certification of solid state radon generators.

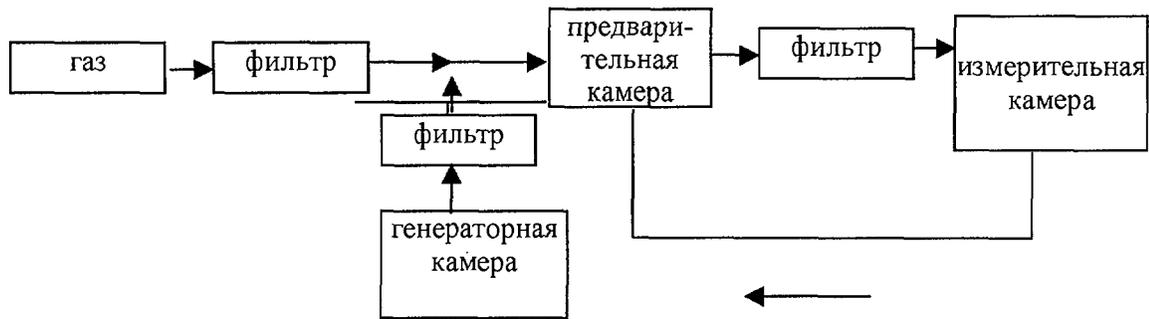
Отсутствие в Беларуси отечественной метрологической поддержки радоновых исследований тормозит развитие сертифицированной приборной базы для обследований и научных исследований. В настоящее время в Беларуси ведется разработки твердотельных генераторов радона (ТГР) и национальной радоновой камеры.

В данной работе рассматриваются вопросы моделирования процессов, происходящих в радоновой камере, предназначенной для аттестации твердотельных генераторов радона. Цель исследований:

- определение связи между измеряемой величиной и искомой величиной;
- определение оптимальных порядка и условий работы радоновой камеры.

32 / 50

Схема камеры для аттестации ТГР представлена следующем рисунке:



В установке для аттестации ТГР происходят следующие процессы и процедуры: накопление радона в генераторной камере; перевод радона в предварительную камеру, распределение радона равномерно между предварительной и измерительной камерой; определение содержания радона в измерительной камере по дочернему продукту распада (ДПР). Блок детектирования в установке включает поверхностно-барьерный детектор, работающий в спектрометрическом режиме. Определение объемной активности радона осуществляется косвенным путем, по короткоживущему первому ДПР радона (^{218}Po). Для концентрирования ^{218}Po применяется электростатический сбор положительно заряженных ионов полония на рабочую поверхность детектора.

Моделирование процессов, происходящих в радоновой камере производится в соответствии со следующими допущениями:

Радоновая камера изолирована – отсутствует обмен с внешней средой;

Распределение радона однородно, распределение ДПР не однородно;

Измерительная камера имеет малые геометрические размеры, по отношению к размерам предварительной камеры;

Геометрические размеры генераторной камеры намного меньше размеров предварительной камеры;

Конструкционные материалы радоновой камеры не адсорбируют радон и его ДПР (кроме фильтра, который адсорбирует ДПР радона);

Состав атмосферы радоновой камеры известен.

Разработана модель с нулевыми начальными условиями для процессов, происходящих в радоновой камере. Содержание радона и полония зависит только от времени. В модели учитывается уменьшение числа положительных ионов полония за счет седиментации, рекомбинации, нейтрализации и присоединение к крупным аэрозольным частицам.

Проведено исследование реакции модели на изменение параметров, входящих в состав формул. Определены условия применения модели, указаны пути определения параметров, входящих в модель. Установлены физические величины влияющие на погрешность аттестации (например, таких примесей, входящих в состав атмосферы радоновой камеры, как NO_2 , NO , H_2O и т.д.).

В результате исследований установлена связь между измеряемой и искомой величиной, разработана процедура аттестации ТГР.

В настоящий момент производится апробирование рассмотренной модели на практике.

Литература

1. Отчет НИР «Изготовить рабочий макет альфа-спектрометра с использованием электрических полей для концентрирования дочерних продуктов распада» (заключительный), № госрегистрации 19993185, науч.рук. Лобач Д.И., Минск, 2000, 52 с..