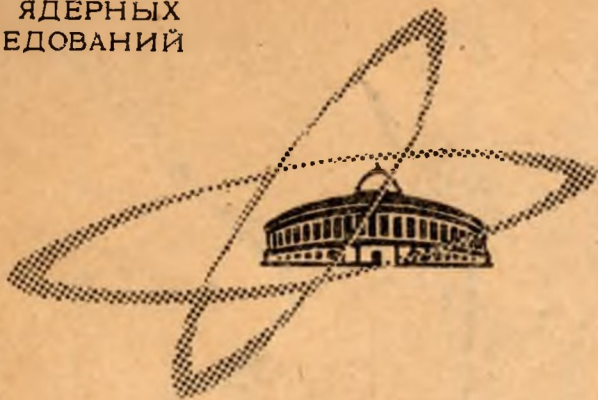


5
58410ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна



3 - 3396

Х. Абдуллаев, Б.Б. Захватаев, В.П. Перелыгин

ОПРЕДЕЛЕНИЕ
КОНЦЕНТРАЦИИ УРАНА В РАСТЕНИЯХ
ПО СЛЕДАМ СКОЛКОВ ДЕЛЕНИЯ УРАНА

АЛГОРИТМ ЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЙ

1967.

5
58410

ОБМЕН

539.16.08.

581.054.528.1

3 - 3396

Х. Абдуллаев, Б.Б. Захватаев, В.П. Перелыгин

ОПРЕДЕЛЕНИЕ
КОНЦЕНТРАЦИИ УРАНА В РАСТЕНИЯХ
ПО СЛЕДАМ ОСКОЛКОВ ДЕЛЕНИЯ УРАНА

68 ФБАН УЗССР
334-29

В 1963 г. Прайс и Уокер^{/1/} предложили новый метод измерения концентрации урана в образцах. Этот метод основывается на использовании помещаемых вплотную к исследуемому образцу диэлектрических детекторов осколков деления^{/2/}. Затем образец и детектор облучаются потоком тепловых нейтронов, которые вызывают деление ядер ^{235}U . Осколки деления ядер урана попадают в детектор и создают в нем нарушения структуры, имеющие форму треков диаметром $\sim 100 \text{ \AA}$ и длиной порядка десяти микрон. После облучения детектор подвергается химическому травлению, в результате которого следы осколков увеличиваются в диаметре до 5-10 микрон, что позволяет вести их поиски на обычных оптических микроскопах. На основании известных потоков нейтронов, сечения деления ^{235}U тепловыми нейтронами и плотности следов осколков вынужденного деления определяется концентрация урана в исследуемом образце.

Чувствительность этого метода определяется содержанием урана в самих детекторах. В качестве внешнего детектора целесообразно использовать лавсан, концентрация урана в котором $\leq 10^{-10}$ г/г^{/3/}.

При количественных измерениях содержания урана необходимо учитывать тормозную способность исследуемого образца, определяемую его химическим составом^{/4/}.

Эта методика была применена нами для измерения средней концентрации урана в растениях, собранных в северном районе Таджикской ССР.

Образцы растений предварительно отжигались при температуре 600°C в муфельной печи в течение одного часа, затем зола перемешивалась и помещалась в лавсановые пакеты. Толщина слоя золы достигала $5-25 \text{ мг/см}^2$, в то время как максимальный пробег осколков в среде с $Z = 12-14$ не превосходит $2-3 \text{ мг/см}^2$ ^{/4/}.

Облучение этих образцов нейтронами производилось на реакторе ИБР СЯЛИ, интегральный поток нейтронов составлял $10^{14}-10^{15} \text{ н/см}^2$.

После облучения слой лавсана подвергались травлению в КОН с удельным весом 1,35 г/см³ при температуре 20°C в течение 18 часов. Просмотр детекторов производился на микроскопе Цейс Лумпан при увеличении 150х; определялась плотность следов осколков деления.

Для контроля потока тепловых нейтронов в этих опытах использовались калиброванные препараты урана, помещавшиеся поверхностью к поверхности детекторов из силикатного стекла.

Поскольку препарат урана и исследуемый образец облучались в одинаковых условиях, концентрация урана определялась из соотношения плотностей следов осколков, зарегистрированных на этих детекторах^{/4/}.

Результаты экспериментов по измерению концентрации урана приведены в табл.1. Из таблицы видно, что концентрация урана в различных растениях, собранных в одной местности, находится в интервале 10^{-9} – 10^{-6} г/г сухого вещества, наибольшее количество урана содержится в гранате и сосне, а наименьшее в повилке.

Этот результат согласуется с данными Кэннона^{/5/}, установившего с помощью флуориметрического метода, что концентрация урана в древесных растениях существенно выше, чем в травах из той же местности.

Описанная выше методика измерения концентрации урана отличается простотой и надежностью, не требует больших затрат времени на обработку детекторов осколков деления.

Точность измерения концентрации урана в образцах достигает $\pm 10\%$.

Преимуществом данного метода является его высокая чувствительность, достигающая 10^{-10} г/г для урана.

С помощью этого метода возможно также производить радиографию исследуемых образцов, если концентрация урана в них составляет $\geq 10^{-8}$ г/г.

В заключение авторы выражают глубокую благодарность члену-корреспонденту АН СССР Г.Н.Флерову за постоянное внимание к работе и полезные обсуждения.

Литература

1. P.B. Price, R.M. Walker. J.Appl. Phys., 33, 3407 (1963) .
2. P.B. Price, R.M. Walker. Appl.Phys.Letters, 2, 23 (1963) .
3. Х.Абдуллаев, С.К.Горбачев, В.П.Перельгин, С.Т.Третьякова. Препринт ОИЯИ, РЗ-29 Дубна, 1966.
4. Х.Абдуллаев, А.Капусник, О.Отгонсунрен, В.П.Перельгин, Д.Чултэм. Препринт ОИЯИ РИЗ-3243, Дубна, 1967.
5. Х.Л.Кэннон. Материалы II Международной конференции по мирному использованию атомной энергии, Женева, 1955 год, Геофизика, т.1, стр. 461.

Таблица I

Результаты измерения концентрации урана в растениях

Наименование образцов растений	Сухое растение г	Зола г	Число растений на 1 см ²	Концентрация осколков в сухих раст., г/г
I. Сосна	2,5	0,14	1.10 ⁴	2,10.10 ⁻⁷
2. Гранат	4,0	0,15	1,23.10 ⁴	1,84.10 ⁻⁷
3. Вьюнок березка	1,4	0,10	3,2.10 ³	9,02.10 ⁻⁸
4. Заразиха	2,0	0,16	1,36.10 ³	4,45.10 ⁻⁸
5. Бородач	3,9	0,07	1,5.10 ³	4,19.10 ⁻⁸
6. Миндаль	3,0	0,14	1,8.10 ³	3,32.10 ⁻⁸
7. Поташиник	0,9	0,15	2,4.10 ³	1,66.10 ⁻⁸
8. Кохия	0,5	0,12	910	9,06.10 ⁻⁹
9. Парнолистник	0,3	0,10	290	3,76.10 ⁻⁹
10. Роза	0,7	0,04	170	3,25.10 ⁻⁹
11. Горох	0,9	0,08	640	2,21.10 ⁻⁹
12. Гирчепсония	0,9	0,15	260	1,66.10 ⁻⁹
13. Повилика	0,6	0,02	140	1,61.10 ⁻⁹

Рукопись поступила в издательский отдел

15 июня 1967 года.

Предварительный вариант - 18 апреля 1967 года.