

ся по формуле

$$\sigma_{l}^{n \rightarrow m} = \int_{\mu_1}^{\mu_2} \left( \frac{\partial \sigma}{\partial \mu} \cdot \frac{\partial E'}{\partial E} \right) P_l(\mu) d\mu,$$

где  $\mu_1 = \mu(E_n E_m)$ ;  $\mu_2 = \mu(E_{n+1} E_m)$ ;

$$\mu(E' E_m) = 1 - \left( 1 - \frac{E'}{E_m} \right) \frac{mc^2}{E_m}.$$

Проверка узлового разбиения энергетического интервала была осуществлена для  $\gamma$ -квантов с начальной энергией  $E_0 = 1 \text{ Мэв}$ . Отмечено хорошее согласие расчетных данных с результатами вычислений по другим методам и экспериментальным данным для источника  $\text{Co}^{60}$ .

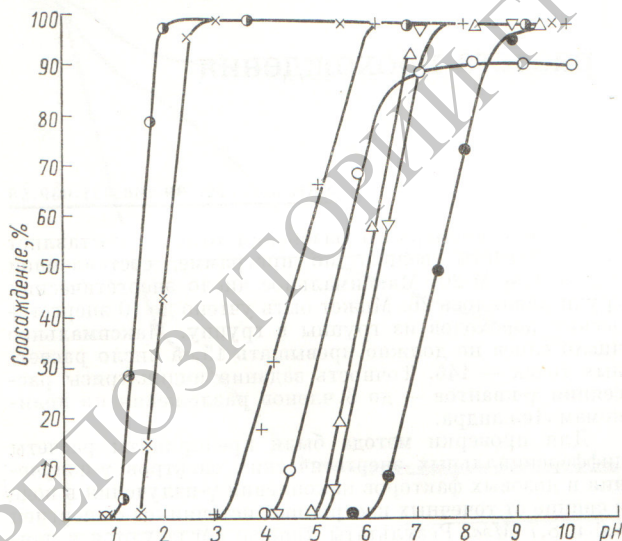
(№ 336/5159. Статья поступила в Редакцию 20/XI 1968 г., аннотация — 2/IV 1969 г. Полный текст 0,45 а. л., 3 рис., 5 библиографических ссылок.)

## Соосаждение плутония с гидратированными окислами циркония и марганца (IV)

А. И. НОВИКОВ, И. А. СТАРОВОЙТ

УДК 542.65+546/799.4/831/714

Ранее нами было изучено соосаждение плутония с гидроокисью железа (III) в растворах нитрата и карбоната аммония [1]. В настоящей работе изучалось соосаждение малых количеств плутония ( $10^{-5} \text{ мол/л}$ ) в различной степени окисления его гидратированными окислами циркония и марганца (IV) в зависимости от pH среды в 1M нитрате аммония. Эта зависимость аналогична соосаждению с гидроокисью железа таких трехзарядных катионов, как хром [2], скандий [3], иттрий [4], лантан [5], кобальт [6]; четырехзарядных катионов, как торий [7], цирконий и гафний [8]; двухзарядных катионов, как барий [5], кальций [3], стронций [4] и ион уранила [9]. Валентное состояние плутония стабилизировалось: гидросиламином — для плутония (III), нитритом аммония — для плутония (IV) и хлорамином-Т для плутония (VI) при соосаждении его с гидроокисью циркония.



Соосаждение плутония с гидратированными окислами циркония и марганца (IV) в 1 M растворе  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  или 0,1 M растворе  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ :

+ — соосаждение Pu(III) с гидроокисью циркония; ○ — осаждение Pu(III); × — соосаждение Pu(IV) с гидроокисью циркония; ● — осаждение Pu(IV); △ — соосаждение Pu(VI) с гидроокисью циркония; ● — осаждение Pu(VI); ▽ — соосаждение Pu(III — VI) с двуокисью марганца в 1M  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

Соосаждение указанных валентных форм плутония, как и других гидролизующихся катионов, по нашему мнению, обусловлено координационным присоединением гидроксокатионов плутония через оловые или водородные мостики к осадку гидроокиси циркония или двуокиси марганца.

Двуокись марганца получалась простым сливанием в стехиометрическом соотношении семи- и двухвалентного марганца. При этом вследствие окисления плутония (II) и плутония (IV) ионами перманганата до плутония (VI), которое протекает практически мгновенно, соосаждение плутония с  $\text{MnO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  оказалось идентичным соосаждению плутония (VI) с гидроокисью циркония (см. рисунок).

Соосаждение малых количеств плутония (III, IV, VI) с гидратом двуокиси циркония в зависимости от pH среды характерно для каждой степени его окисления и при увеличении pH среды происходит в последовательности: плутоний (IV), плутоний (III), плутоний (VI), что соответствует возрастанию ионных потенциалов в той же последовательности.

Концентрирование плутония соосаждением с гидроокисью циркония возможно при  $\text{pH} \geq 3$  для плутония (IV),  $\text{pH} \geq 6$  для плутония (III) и  $\text{pH} \geq 7$  для плутония (VI). Концентрирование плутония с гидратированным окислом марганца (IV) происходит при  $\text{pH} \geq 7$ . Возможно отделение плутония от указанных носителей при окислении его до шестивалентного состояния и осаждении гидратированных окислов носителей при  $\text{pH} < 5$ .

(№ 337/4836. Поступила в Редакцию 5/V 1968 г. Полный текст 0,3 а. л., 1 рис., 14 библиографических ссылок.)

### ЛИТЕРАТУРА

1. А. И. Новиков, И. А. Старовойт. «Ж. аналит. химии», 19, 3, 346 (1964).
2. А. И. Новиков. «Ж. аналит. химии», 17, 9, 1076 (1962).
3. А. И. Новиков. «Изв. СО АН СССР. Серия хим. наук», № 11, вып. 3, 64 (1965).
4. А. И. Новиков, И. А. Старовойт. «Докл. АН ТаджССР», 8, 6, 25 (1965).
5. А. И. Новиков, Т. А. Пирогова. «Докл. АН ТаджССР», 8, 9, 21 (1965).



6. А. И. Новиков, Б. О. Хамидов. «Докл. АН ТаджССР», 10, 5, 29 (1967).  
 7. А. И. Новиков, Т. А. Пирогова. «Радиохимия», 10, 1, 3 (1968).  
 8. А. И. Новиков, Т. М. Закревская, Г. К. Рязанова. «Радиохимия», 10, 3, 368 (1968).  
 9. А. И. Новиков, В. И. Тихомирова. «Изв. вузов. Химия и химтехнология», 4, 3, 377 (1963).

## Распределение медленных нейтронов в однородном водородсодержащем песчанике

В. Н. СТАРИКОВ, Ф. Х. ЕНИКЕЕВА

УДК 621.039.84

Методом статистических испытаний (Монте-Карло) получено распределение нейтронов в водородсодержащем песчанике. Рассчитывалось пространственное распределение медленных нейтронов с энергией 1—2 эв в однородном песчанике различной водонасыщенности. Были выбраны следующие значения объемной водонасыщенности (поры полностью заполнены водой): 0,5; 1,5; 3; 5,5; 8; 10,5; 13; 15,5; 18; 20,5; 23; 25,5; 28; 30,5; 33; 35%.

Использовался Po — Ве-источник. В интервале энергий от энергии источника до 1—2 эв имеют место упругое и неупругое рассеяние, реакции ( $n\alpha$ ), ( $n\beta$ ) и т. д. (с водородом только один тип взаимодействия — упругое рассеяние). Алгоритм расчета учитывал все типы взаимодействия нейтронов данной энергии с ядрами вещества. Сечения взаимодействия и угловые распределения рассеянных нейтронов были взяты из работ [1—4]. Сечения всех реакций, кроме упругого и неупругого рассеяний, были объединены в сечение поглощения.

Источник был помещен в начале координат. Благодаря изотропности источника при каждом шаге моделирования траектории нейтрона проводилось вращение траектории относительно начала координат, таким образом, точка рассеяния всегда лежала на оси координат. Пространство разбивалось на сферические слои радиусами 5; 10; 15; 20; 30; 50; 60; 70; 80 см.

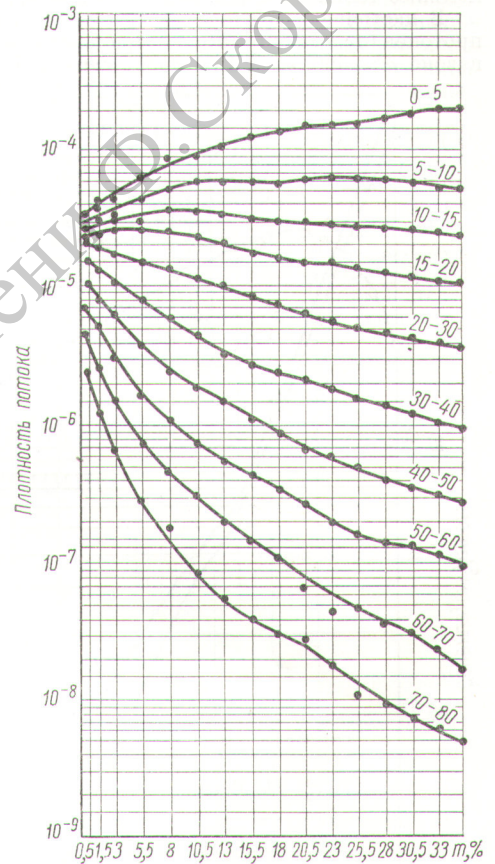
На рисунке приведена зависимость плотности потока от пористости (водосодержания) песчаника минералогической плотностью 2,65 г/см<sup>3</sup> для различных расстояний от источника.

Малый шаг по пористости (не более 2,5%) и достаточно полный учет различных физических факторов позволяют сделать вывод, что зависимость распределения нейтронов от водородсодержания (водосодержания) в однородном песчанике монотонна.

(№338/5344. Поступила в Редакцию 15/V 1969 г. Полный текст 0,25 а. л., 1 рис., 11 библиографических ссылок.)

### ЛИТЕРАТУРА

1. N. Kunz, J. Schitlmeister. Tabellen der Atomkerne. Teil II. Kernreaktionen. Band 2. Berlin, 1965, 1967.
2. Бюллетень информационного центра по ядерным данным. М., Атомиздат, 1964—1966.
3. P. I s s e n e t al. Nuclear Data. Section A. 1.2. 1966.
4. И. В. Гордеев и др. Ядернофизические константы. М., Атомиздат, 1963.



Зависимость плотности потока медленных нейтронов от водосодержания песчаника (цифры у кривых соответствуют расстоянию от источника).