

# Спектрометр нейтронов на основе делящихся изотопов

КОРОЛЕВА Т. В., КОШАЕВА К. К., КРАЙТОР С. Н.

УДК 539.125.164

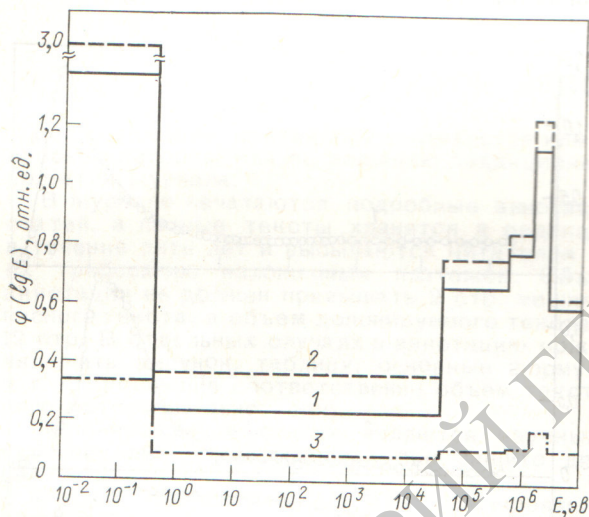
При проведении экспериментов, связанных с моделированием аварий, изучением радиационной обстановки в помещениях с реакторами и критическими сборками, калибровкой индивидуальных дозиметров нейтронов, необходимо измерять действующие спектры нейтронов и определять точные значения их дозиметрических характеристик. Описан спектрометр нейтронов на основе делящихся изотопов ДИСНЕЙ (название составлено по начальным буквам ключевых слов «делящиеся изотопы», «спектрометрия нейтронов»), в состав которого включены  $^{235}\text{U}$ ;  $^{235}\text{U} + \text{Cd}$ ;  $^{235}\text{U} + 1 \text{ г/см}^2 \text{ }^{10}\text{B}$ ;  $^{237}\text{Np}$ ;  $^{238}\text{U}$  и  $^{32}\text{S}$ . Дана методика обработки стеклянных трековых детекторов, конструкция спектрометра и его калибровка. Для определения переноса и дозы нейтронов применен модифицированный метод

эффективного сечения и пороговой энергии, который точнее обычно используемого. Спектрометр ДИСНЕЙ позволяет измерять перенос и дозу нейтронов с энергией от тепловой до 10 Мэв с погрешностью 5–15%, что подтверждено при Международных сравнениях аварийных дозиметрических систем в Ок-Ридже (США) в 1971 г.

Приведены результаты измерения спектров нейтронов в воздухе и на поверхности фантома на реакторах ИБР ОИЯИ и НРРР. На реакторе ИБР измерения проводили в выведенном коллимированном пучке нейтронов, в котором практически отсутствовало рассеянное излучение. Поэтому перенос всех нейтронов выше 0,4 эв на передней (относительно активной зоны) поверхности фантома примерно в 35 раз больше, чем на задней. На реакторе НРРР, где измерения проводились непосредственно в экспериментальном зале за защитой 12 см пластика, вследствие значительного вклада рассеянного излучения перенос быстрых нейтронов в семь раз больше, а промежуточных — в три раза. На рисунке представлен спектр нейтронов реактора НРРР.

Рассмотрены пути повышения точности спектрометрических измерений. В области быстрых нейтронов это достигается введением в спектрометр детекторов с делящимися изотопами  $^{231}\text{Pa}$  и  $^{238}\text{U}$ , что позволяет уменьшить погрешность измерения спектра и дозы нейтронов в области 0,5–1,5 Мэв в 3–4 раза. Для промежуточных нейтронов предложено использовать дополнительный детектор  $^{235}\text{U} + 0,08 \text{ г/см}^2 \text{ }^{10}\text{B}$ . Описана методика определения спектра этих нейтронов при аппроксимации его степенной функцией вида  $E^{-n}$ . Показано, что при относительной погрешности определения показаний детекторов 2–5% ошибка определения спектрального индекса  $n$  не превышает 1–9% для  $0,7 \leq n \leq 1,2$ .

(698/7233. Статья поступила в Редакцию 28/XII 1972 г., аннотация — 20/VI 1973 г. Полный текст 0,55 а. л., 3 рис., 2 табл., 10 библиографических ссылок.)



Спектр нейтронов реактора НРРР с защитой 12 см пластика в воздухе (1), на передней (2) и задней (3) поверхностях фантома.

## Электролитическое получение сплавов урана с никелем в расплавах хлоридов натрия и калия

КАЗАНЦЕВ Г. Н., РАСПОПИН С. П., СКИБА О. В.

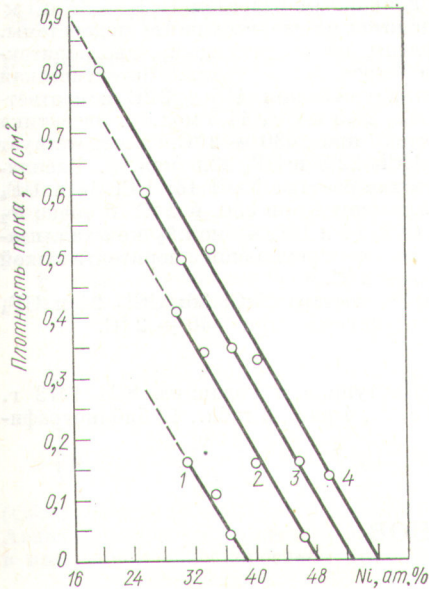
УДК 621.039.59 : 621.3.035.45

Жидкие сплавы урана с никелем получают электролизом расплавов хлоридов щелочных или щелочноземельных металлов, содержащих бескислородные хлориды урана, с использованием в качестве катода металлического никеля при температуре 800–900° С [1–3].

По результатам измерений катодной поляризации металлического никеля выявлены оптимальные условия электролиза и проверены в опытах по определению состава получающихся жидких сплавов урана с никелем в зависимости от температуры, катодной плотности тока и концентрации трихлорида урана в расплаве. Электролиз солевого расплава, содержащего 10 масс.% урана, проводили до получения 5–6 г стекающего

с катода урано-никелевого сплава, расходуя 1,5–2 а.ч. Сила тока не превышала 4 а, так как никелевый анод имел погруженную в электролит поверхность до 5 см<sup>2</sup>.

Сопоставляя результаты измерений катодной поляризации и плотности тока, при которых удалось получить урано-никелевые сплавы в жидком состоянии, установили, что электролиз можно вести со значительно большими плотностями тока, чем рекомендованными на основании изучения поляризации. Это указывает на захват стекающим с катода сплавом мелких кристалликов металлического урана, образующихся на поверхности катода и затем усаивающихся сплавом.



Зависимость составов катодного сплава урана с никелем от плотности тока: 1 — 750°С; 2 — 800°С; 3 — 850°С; 4 — 900°С.

Таким образом, наиболее богатые по урану сплавы образуются при максимальных плотностях тока и значенных потенциалов катода, отвечающих осаждению чистого урана. Найденные линейные зависимости (см. рисунок) позволяют выбрать условия для получения сплавов с заданным составом или определить состав сплава при заданных условиях электролиза.

(№ 699/7249. Статья поступила в Редакцию 23/I 1973 г., аннотация — 25/IV 1973 г. Полный текст 0,55 а. л., 3 рис., 6 библиографических ссылок.)

ЛИТЕРАТУРА

1. Niedrach L., Glamm A. Industr. and Engng Chem., 1956, v. 48, p. 977.
2. Niedrach L., Glamm A. J. Electrochem. Soc., 1956, v. 103, p. 521.
3. Niedrach L. Chem. Engng Progr., 1958, v. 2, p. 414.

Тройные системы из хлоридов лития, натрия, трихлорида и тетрафторида урана

ДЕСЯТНИК В. Н., РАСПОПИН С. П., ТРИФОНОВ И. И., ШЫБИЗОВ А. М.

УДК 541.123.3:546.131.33.34:791.3.4

При электролитическом получении или рафинировании урана в качестве электролитов возможно использовать расплавы, содержащие тетрафторид урана с добавками хлоридов лития и натрия, а также три-

хлорид урана. Однако отсутствие сведений о поведении тетрафторида урана в расплавах щелочных металлов в присутствии хлоридов урана вызывает определенные трудности при использовании подобных электролитов.

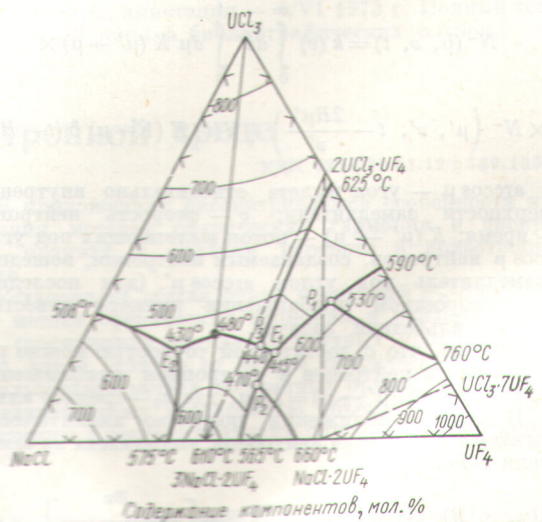
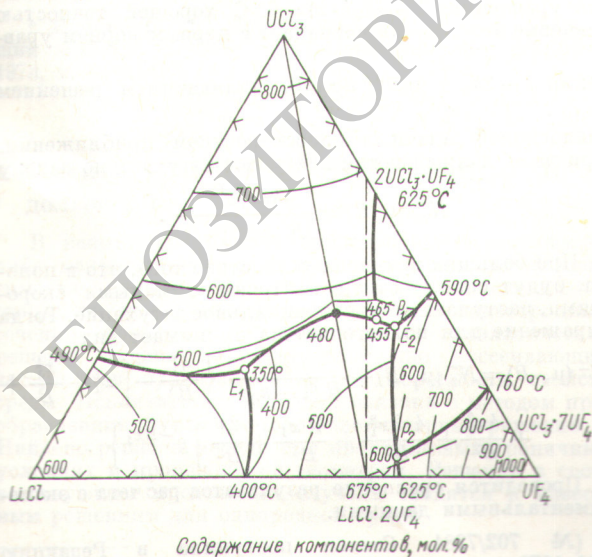


Рис. 1. Диаграмма плавкости системы LiCl — UCl<sub>3</sub> — UF<sub>4</sub>.

Рис. 2. Диаграмма плавкости системы NaCl — UCl<sub>3</sub> — UF<sub>4</sub>.