

лил определить коэффициент размножения нейтронов деления  $\epsilon$ , а также, исходя из полученных в эксперименте значений  $\delta$ , сечения поглощения фотонейтронов  $\sigma_f + \sigma_\gamma$ . Из сопоставления наших данных с известными значениями среднего числа нейтронов деления  $\bar{\nu}$  были найдены величины  $\sigma_\gamma/\sigma_f$  и  $\sigma_f$ :

	$U^{235}$	$Pu^{239}$
$\nu_{\text{эфф}}$	$1,79 \pm 0,06$	$2,45 \pm 0,06$
$\delta_\gamma/\delta_f$	$0,352 \pm 0,040$	$0,349 \pm 0,040$
$\delta_f + \delta_\gamma$	$2,95 \pm 0,17$	$2,75 \pm 0,16$

Полученные значения  $\nu_{\text{эфф}}$  удовлетворительно согласуются с данными работ [3, 4] для  $U^{235}$  и  $Pu^{239}$  соответственно. Сравнение величин  $\sigma_\gamma/\sigma_f$  с результатами методики по времени пролета [5] показывает согласие для обоих изотопов.

Авторы считают приятным долгом выразить благодарность А. И. Лейпунскому и О. Д. Казачковскому за внимание к работе и содействие, А. И. Абрамову и В. Н. Андрееву за интересные обсуждения, Ф. Ф. Михайлусу, составившему программу расчета нейтронной кинетики, а также Ю. М. Никитину, В. В. Пискуновой и Л. Е. Федорову за участие в измерениях.

Поступило в Редакцию 9/XI 1964 г.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. Я. Стависский и др. «Атомная энергия», 15, 489 (1963).
2. Т. С. Беланова, А. А. Ваньков, Ф. Ф. Михайлус, Ю. Я. Стависский. «Атомная энергия», 19, 3 (1965).
3. П. Е. Спивак и др. «Атомная энергия», № 3, 21 (1956).
4. В. Н. Андреев. «Атомная энергия», 4, 185 (1958).
5. I. Hopkins, B. Diven. Nucl. Sci. and Engng., 12, 169 (1962).

УДК 539.172.4:539.17.02

## Сечения захвата быстрых нейтронов для рения

Ю. Я. Стависский, А. В. Шапарь, Р. Н. Краснокутский

Методом регистрации мгновенного  $\gamma$ -излучения захвата измерена энергетическая зависимость сечения радиационного захвата быстрых нейтронов для естественной смеси изотопов рения. В качестве источника нейтронов использовалась реакция  $T(p, n)He^3$  в мишени ускорителя Ван де Граафа. Разброс нейтронов по энергии составлял в среднем  $\sim 16$  кэВ. Детектором  $\gamma$ -лучей захвата служил спиритуационный счетчик с кристаллом  $CaF_2$ .

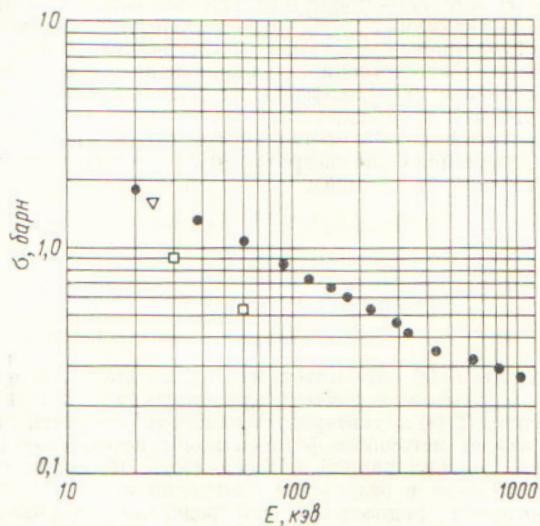
Зависимость хода сечения измерялась в кольцевой геометрии: кристалл  $CaF_2$ , защищенный от прямого пучка нейтронов свинцовым колпаком, помещался внутрь кольца из исследуемого элемента. Использовались образцы рения толщиной  $\sim 6 \cdot 10^{-2} \text{ atom/cm}^2$ . Отношение фона к эффекту составляло не более 30%. Энергетическая зависимость сечения радиационного захвата определялась сравнением с ходом сечения деления  $U^{235}$ , приведенным в работе [1]. Ошибка в измерениях отдельных значений сечений составляет 7%.

Для определения абсолютной величины методом активации измерялись сечения захвата для обоих изотопов рения при энергии нейтронов 600 кэВ.

Методика, использованная в настоящей работе, отличалась от обычных методов активации тем, что облучение тепловыми и быстрыми нейтронами проводилось в существенно различных условиях. Это связано со значительной нестабильностью потока быстрых нейтронов, получаемых с мишени ускорителя Ван де Граафа, что практически полностью исключает всякую возможность повторить те же условия облучения тепловыми нейтронами. При облучении образцов быстрыми нейтронами учитывалось изменение потока нейтронов во времени. При облучении тепловыми нейтронами

поток считался постоянным. Сечения захвата изотопов определялись сравнением с сечениями  $J^{127}$  при облучении быстрыми и тепловыми нейтронами.

Для повышения выхода нейтронов использовалась сравнительно толстая мишень и энергетический раз-



Энергетическая зависимость сечения радиационного захвата нейтронов для рения.

Данные работ: ● — настоящей; ▽ — [3]; □ — [4].

брос составлял  $+100$  кэв. При облучении быстрыми нейтронами время облучения, необходимое для надежного выделения обоих изотопов рения, составляло 20 ч, тепловыми нейтронами — 2 ч. Облучение образцов тепловыми нейтронами проводилось в пучке из горизонтального канала тепловой колонны реактора БР-5. Наведенная  $\beta$ -активность измерялась торцовым  $\beta$ -счетчиками.

При обработке результатов измерений использовались данные по сечениям  $J^{27}$ , приведенные в работе [2], и значения сечений поглощения тепловых нейтронов изотопами рения [1]. Полученное таким образом сечение захвата для естественной смеси изотопов рения при энергии нейтронов  $600 \pm 100$  кэв составляет  $325 \pm 60$  мбарн.

Результаты настоящей работы показаны на рисунке. Ошибка отдельных значений сечений рения составляет

22%. На этом же рисунке для сравнения приведены данные других работ.

Поступило в Редакцию 26/VIII 1964 г.

## ЛИТЕРАТУРА

- Дж. Юз, Р. Шварц. Атлас нейтронных сечений. М., Атомиздат, 1959.
- Ю. Я. Стависский, В. А. Толстиков, В. Н. Конопов. «Атомная энергия», 10, 158 (1961).
- R. Macklin, N. Lazar, W. Lyon. Phys. Rev., 107, 504 (1957).
- I. Gibbons et al. Phys. Rev., 122, 182 (1961).

УДК 539.17.02:539.173.4

## Сечение деления $U^{235}$ для нейтронов резонансных энергий

Ван Ши-ди, Ван Юн-чан, Е. Дерменджиев, Ю. В. Рябов

Параметры уровней  $U^{235}$  определялись во многих работах [1—4]. Однако согласие результатов, полученных различными авторами, оказывается неудовлетворительным. В настоящей работе были проведены измерения сечения деления  $U^{235}$  в резонансной области с использованием новой экспериментальной методики с целью получения дополнительной информации о параметрах уровней.

Сечение деления измерялось методом времени пролета. В качестве источника резонансных нейтронов использовался импульсный быстрый реактор Объединенного института ядерных исследований [5]. Пролетное расстояние составляло 1000 м. Временной спектр регистрировался 2048-канальным временным анализатором

с шириной канала 32 мксек при измерениях в энергетической области 2—20 эв и 16 мксек — в области выше 20 эв. Все это обеспечивало разрешение  $\sim 0,04$  мксек/м. Деления регистрировались детектором [6], представляющим собой цилиндрический бак с жидким сцинтиллятором, содержащим кадмий. Исследуемый образец помещался на оси цилиндрического отверстия бака в геометрии, близкой к 4п. Объем детектора просматривался 32 фотоумножителями ФЭУ-24. Принцип регистрации основан на том, что деление сопровождается испусканием мгновенных  $\gamma$ -лучей и нейтронов. Гамма-лучи деления с высокой эффективностью регистрировались детектором. Нейтроны деления, замедляясь в водородсодержащей среде сцинтиллятора,

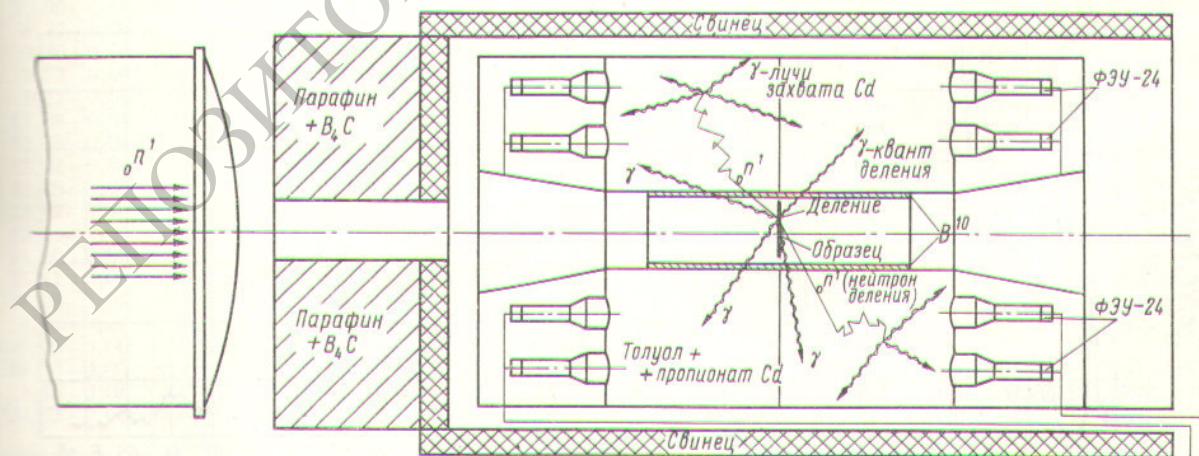


Рис. 1. Продольное сечение детектора и его положение на нейтронном пучке.