

6. Г. В. Самохин, А. Ф. Федоров. В сб. «Радиоактивная загрязненность морей и океанов», М., «Наука», 1964.  
 7. Akiyama Tsutomu. Oceanogr. Mag., 17, No. 1—2, 69 (1965).  
 8. R. Chesselet, D. Nordeman. Bull. Inst. oceanogr., 60, No. 1266, 14 (1963).  
 9. M. Gross, C. Barnes. Science, 149, No. 3688, 1088 (1965).

10. А. С. Виноградов. В сб. «Исследования в области физики океана». Севастополь, МГИ АН УССР, 1969, стр. 106.  
 11. А. С. Виноградов, К. Г. Виноградова. «Морские гидрофизические исследования», № 1, 212 (1969).  
 12. А. К. Леонов. Региональная океанография. Ч. 1. Л., Гидрометеиздат, 1960.

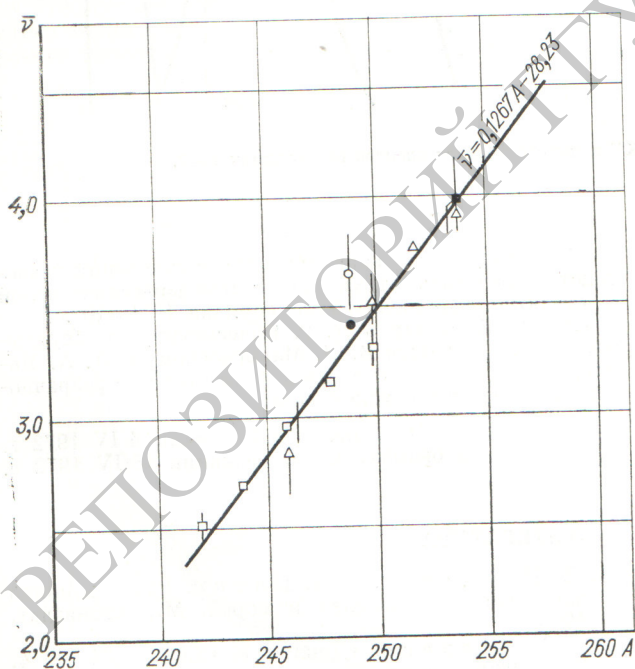
## Средний выход нейтронов на акт спонтанного деления $\text{Bk}^{249}$

В. Н. КОСЯКОВ, В. Г. НЕСТЕРОВ, Б. НУРПЕИСОВ, Л. И. ПРОХОРОВА, Г. Н. СМИРЕНКИН,  
 И. К. ШВЕЦОВ

УДК 539.173.7

В последнее время заметно возрос интерес к изучению зависимости выхода нейтронов деления  $\bar{\nu}$  от  $A$  и  $Z$  делящегося ядра. Это объясняется увеличившимися возможностями и масштабами производства трансуроновых элементов. Необходимость всестороннего исследования их свойств продиктована как научными, так и практическими соображениями.

Наиболее подробная сводка данных о  $\bar{\nu}$  трансуроновых элементах имеется для спонтанного деления. В области четно-четных ядер кюрия — ферми известные данные описываются линейной зависимостью от параметра  $A$  с точностью  $\sim 4\%$  (см. рисунок). Из представленной совокупности данных несколько выпадает



Зависимость  $\bar{\nu}$  от  $A$  спонтанно делящихся ядер (прямая проведена методом наименьших квадратов):

●, ○ — значение  $\bar{\nu}$  ( $\text{Bk}^{249}$ ), полученное в настоящей работе и [1] соответственно; ■ — фермий [12]; □, △ — кюрий и калифорний (использованы средние величины экспериментальных данных, приведенных в работах [3] и [10] соответственно).

значение  $\bar{\nu}$  ( $\text{Bk}^{249}$ ), равное  $3,63 \pm 0,16$ . Оно было сообщено в 1957 г. в неопубликованной работе Пайла [1] \* и приведено позднее в работах [2, 3]. Это единственное значение  $\bar{\nu}$  для спонтанного деления нечетных ядер вообще и для  $\text{Bk}^{249}$  в частности.

Использовавшийся в настоящей работе препарат  $\text{Bk}^{249}$  ( $\sim 7 \text{ мкг}$ ) был получен путем переработки кюриевой мишени, облученной в реакторе СМ-2. Для выделения и очистки использовался окислительно-восстановительный экстракционно-хроматографический метод [4]. Последняя стадия очистки проводилась в кварцевой предварительно выщелоченной аппаратуре с применением реактивов особой чистоты и дважды дистиллированной воды. После трехкратной очистки содержание  $\text{Cf}^{252}$  в  $\text{Bk}^{249}$  не превышало  $10^{-10}$ , что при отношении постоянных распада этих изотопов, равных  $\sim 2 \cdot 10^7$  [5, 6], гарантирует практически полное отсутствие фона спонтанных делений  $\text{Cf}^{252}$ . Во время проведения эксперимента содержание  $\text{Cf}^{249}$ , накопившегося с момента последней стадии очистки, составило  $\leq 0,3\%$ . Согласно данным [5, 7], вклад  $\text{Cf}^{249}$  в наблюдаемое число спонтанных делений был еще меньше ( $\sim 30$  раз).

Для определения  $\bar{\nu}$  ( $\text{Bk}^{249}$ ) применялся относительный метод измерений [8], основанный на регистрации совпадений между импульсами от детекторов мгновенных нейтронов (24  $\text{He}^3$ -счетчика в парафиновом блоке с эффективностью  $\sim 25\%$ ) и осколков спонтанного деления (ионизационная камера) для исследуемого изотопа и стандарта, которым служил  $\text{Cf}^{252}$ . В работе было зарегистрировано около  $3,6 \cdot 10^4$  делений  $\text{Bk}^{249}$  и  $2,2 \cdot 10^6$   $\text{Cf}^{252}$ . После введения небольших поправок [8] в экспериментально наблюдаемое отношение было получено  $\bar{\nu}(\text{Bk}^{249})/\bar{\nu}(\text{Cf}^{252}) = 0,9039 \pm 0,0069$ . Если использовать значение  $\bar{\nu}_{\text{Cf}^{252}} = 3,756$  [9], то  $\bar{\nu}_{\text{Bk}^{249}} = 3,395 \pm 0,026$ .

Значение  $\bar{\nu}$  ( $\text{Bk}^{249}$ ), полученное в настоящей работе, ниже результата работы [1] и разумно согласуется с общей тенденцией изменения  $\bar{\nu}$ , показанной на рисунке, т. е. находится между значениями  $\bar{\nu}$  для соседних ядер  $\text{Cm}^{248}$  ( $3,157 \pm 0,015$ ) [10] и  $\text{Cf}^{250}$  ( $3,53 \pm 0,09$ ) [11].

\* В оригинале приводится значение  $3,72 \pm 0,16$ . Значение в тексте получено путем перенормирования с учетом изменения  $\bar{\nu}$  для стандартов  $\text{Pu}^{240}$  ( $2,23 \div 2,15$ ) и  $\text{Cf}^{252}$  ( $3,28 \div 3,756$ ).



Авторы выражают благодарность В. А. Борисёнку и В. Е. Рудникову за участие в измерениях.

Поступило в Редакцию 14/IV 1972 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. R. Pyle. The multiplicities of Neutrons from Spontaneous Fission. Доклад на Гордоновской конференции (1957). Данные приведены в работе [2].
2. И. И. Бондаренко и др. II Женевская конференция (1958). Т. 1. М., Атомиздат, 1959, стр. 438.
3. В. А. Коньшин. Ядерно-физические константы для транслютоновых элементов. Вена, МАГАТЭ, 1971.
4. А. А. Зайцев и др. (СССР). IV Женевская конференция (1971), доклад № 689.
5. J. Milsted et al. J. Inorg. Nucl. Chem., **31**, 1561 (1969).
6. D. Metta et al. J. Inorg. Nucl. Chem., **27**, 33 (1965).
7. D. Metta et al. J. Inorg. Chem., **31**, 1245 (1969).
8. Л. И. Прохоров и др. «Атомная энергия», **30**, 250 (1971).
9. C. Hanna et al. Atomic Energy Rev., **VII**, 3, 4 (1969).
10. Л. И. Прохорова. См. настоящий выпуск, стр. 767.
11. C. Orth. Nucl. Sci. and Engng, **43**, 54 (1971).
12. G. Choppin et al. Phys. Rev., **102**, 766 (1956).

## Подписывайтесь на всесоюзный научно-технический журнал «МАГНИТНАЯ ГИДРОДИНАМИКА»!

Главная задача всесоюзного научно-технического журнала «Магнитная гидродинамика», выпускаемого АН Латв. ССР — содействие прогрессу наиболее актуальных направлений магнитогидродинамических исследований.

В журнале публикуются результаты теоретического и экспериментального изучения разнообразных течений жидких металлов, электролитов и ионизированных газов в магнитном поле. Значительное место отводится вопросам МГД-турбулентности и пограничного слоя. Освещается ряд новых направлений, таких, как магнитная гидродинамика двухфазных и многокомпонентных систем, магнитореология, тепло- и массообмен в магнитогидродинамических течениях, отдельные аспекты ферро- и электрогидродинамики, а также некоторые другие вопросы.

Существенной частью тематики журнала является ознакомление читателей с новыми опытными и промышленными разработками всевозможных типов и систем электромагнитных насосов, дозаторов и других устройств, действующих на принципах магнитной гидродинамики. Достойное место отводится электротехнике МГД-машин.

Наряду с оригинальными работами в журнале печатаются также монографические статьи и обзоры по наиболее интересным вопросам.

Журнал содержит разделы общих, теоретических и инженерных вопросов магнитной гидродинамики, кратких сообщений, научной хроники, критики и библиографии. Он предназначен для научных работников, инженеров, преподавателей, аспирантов, студентов старших курсов соответствующих специальностей и для всех интересующихся глубоким освещением состояния магнитной гидродинамики и ее приложений.

Подписка на журнал проводится во всех отделениях связи, пунктах подписки «Союзпечати», общественными распространителями печати на предприятиях, в учреждениях и организациях.

Журнал выходит 4 раза в год.

Подписная плата на год 5 руб., на полугодие 2 руб. 50 коп., на квартал 1 руб. 25 коп.

При подписке ссылаться на индекс 70568 каталога «Союзпечати».

Желающие приобрести наложенным платежом вышедшие ранее нераспроданные номера журнала могут заказать их по адресу: Латвийская ССР, Рижский район, п/о Саласпиле, Институт физики АН Латв. ССР, Отдел научно-технической информации.