

## ПОИСКИ ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРХПЛОТНЫХ ЯДЕР ПРИ ДЕЛЕНИИ

*А.А.Боровой, Ю.В.Климов, В.И.Копейкин*

*Л.А.Микаэлян, К.Д.Школьник*

Произведен поиск сверхплотных ядер при делении, распад которых сопровождается испусканием  $\beta$ -частиц высокой энергии. Установлено, что выход электронов при энергии  $E_{\beta} > 20$  Мэв не превышает  $2 \cdot 10^{-8}$  на акт деления калифорния-252.

1. В последние годы были проведены исследования  $\beta$ -излучения продуктов деления ряда тяжелых ядер [1 — 3]. Однако эти работы охватывают область энергий электронов  $E_{\beta}$  до 10 Мэв, а информация о жесткой части спектра ( $E_{\beta} > 10$  Мэв) в них отсутствует.

Вместе с тем область  $E_{\beta} \gtrsim 15$  Мэв представляет интерес с точки зрения наблюдения "необычных" событий, которые могли бы происходить при делении — образование ядер вблизи границ нуклонной стабильности или, например, появление при делении сверхплотных осколков [4], распад которых сопровождается испусканием высокоэнергетичного  $\beta$ -излучения. На целесообразность поиска таких сверхплотных ядер (СПЯ) указывалось в работе [5].

В недавно вышедшей работе [6] описана попытка обнаружить СПЯ среди осколков деления по жесткому гамма и нейтронному излучению. Нами были предприняты исследования высокоэнергетичной части спектра электронов ( $E_{\beta} > 10 \text{ Мэв}$ ) осколков деления калифорния-252. Предварительные результаты опубликованы в работе [7]. Увеличение чувствительности эксперимента было достигнуто помещением установки в подземную лабораторию (глубина 80 м водного эквивалента) и улучшением характеристик аппаратуры.

2. Установка представляла собой сцинтилляционный  $\beta$ -спектрометр. Электроны, испущенные источником  $^{252}\text{Cf}$  анализировались по энергии пластическим сцинтиллятором размерами  $\phi 10 \text{ см}$  и высотой 11 см (основной детектор). Для уменьшения фона, связанного с нейтронным и  $\gamma$ -излучением и космического фона применялся тонкий (0,4 мм) пролетный детектор, изготовленный из сцинтилляционной пластмассы, импульсы с которого давали разрешение на анализ событий, зарегистрированных в основном сцинтилляторе. Дополнительное уменьшение космического фона достигалось с помощью сцинтилляционной пластины антисовпадений  $1,1 \times 1,2 \text{ м}^2$ , прикрывающей спектрометр сверху. Калибровочные измерения показали, что шкала линейна в пределах 3% и разрешение при энергии электронов 1 Мэв составляет 17%.

3. В работе использовались источники калифорния-252 интенсивностью  $1,8 \cdot 10^5 + 10^3 \text{ дел/сек}$ , Главной компонентой фона, определившей чувствительность метода являлись случайные совпадения между сильно загруженным пролетным детектором и жестким излучением, сопровождающим деление  $^{252}\text{Cf}$ , которое регистрировалось основным сцинтиллятором. Поставленные контрольные измерения возможности наложения импульсов в основном детекторе показали, что при  $E_{\beta} > 14 \text{ Мэв}$  их вклад пренебрежимо мал.

Энергия электронов, Мэв	> 14	> 16	> 18	> 20
$\beta / \text{дел}$	$(1,5 \pm 1,4) \cdot 10^{-7}$	$(3,5 \pm 3,0) \cdot 10^{-8}$	$(0 \pm 2,2) \cdot 10^{-8}$	$(0 \pm 2,0) \cdot 10^{-8}$

Результаты измерений приведены в виде таблицы (ошибка содержит одно стандартное отклонение). Из нее видно, что в пределах чувствительности опыта эффект практически отсутствует. Мы принимаем величину  $2 \cdot 10^{-8} \text{ 1/дел}$  верхней границей выхода  $\beta$ -частиц с энергией  $E_{\beta} > 20 \text{ Мэв}$  в процессе деления.

В заключение авторы благодарят В.М.Галицкого за стимулирующий интерес к работе.

Институт атомной энергии  
им. И.В.Курчатова

Поступила в редакцию  
3 марта 1978 г.

### Литература

- [1] J.W.Kutcher, M.E.Wyman. Nucl. Sci. Eng., 26, 435, 1966.  
[2] R.A.Knief, B.W.Wehring, M.E.Wyman. Nucl. Sci. Eng., 53, 47, 1974.

- [3] А.А.Боровой, Ю.Л.Добрынин, В.И.Копейкин. ЯФ, 25, 264, 1977.
- [4] А.Б.Мигдал, О.А.Маркин, И.Н.Мишустин. ЖЭТФ, 66, 443, 1974.
- [5] A.B.Migdal. et al. Phys. Lett., 65B, 423, 1976.
- [6] В.Г.Николенко, А.Б.Попов, Г.С.Самосват, Хван Чер Гу. Письма в ЖЭТФ, 27, 65, 1978.
- [7] В.И.Алешин и др. ЯФ, 26, 916, 1977; А.А.Боровой, В.И.Копейкин, Л.А.Микаэлян, К.Д.Школьник. Препринт ИАЭ-2801, 1977 г.
-