

СЕЧЕНИЕ И АНИЗОТРОПИЯ ФОТОДЕЛЕНИЯ УРАНА-235

К. Н. Иванов, Ю. А. Соловьев, К. А. Петржак

В настоящей работе изучалась промежуточная структура в сечении деления $\sigma_{\gamma f}$ в области энергий γ -квантов 5 – 12 Мэв и величина анизотропии при значениях максимальной энергии $E_{\gamma \max}$ от 6 до 15 Мэв.

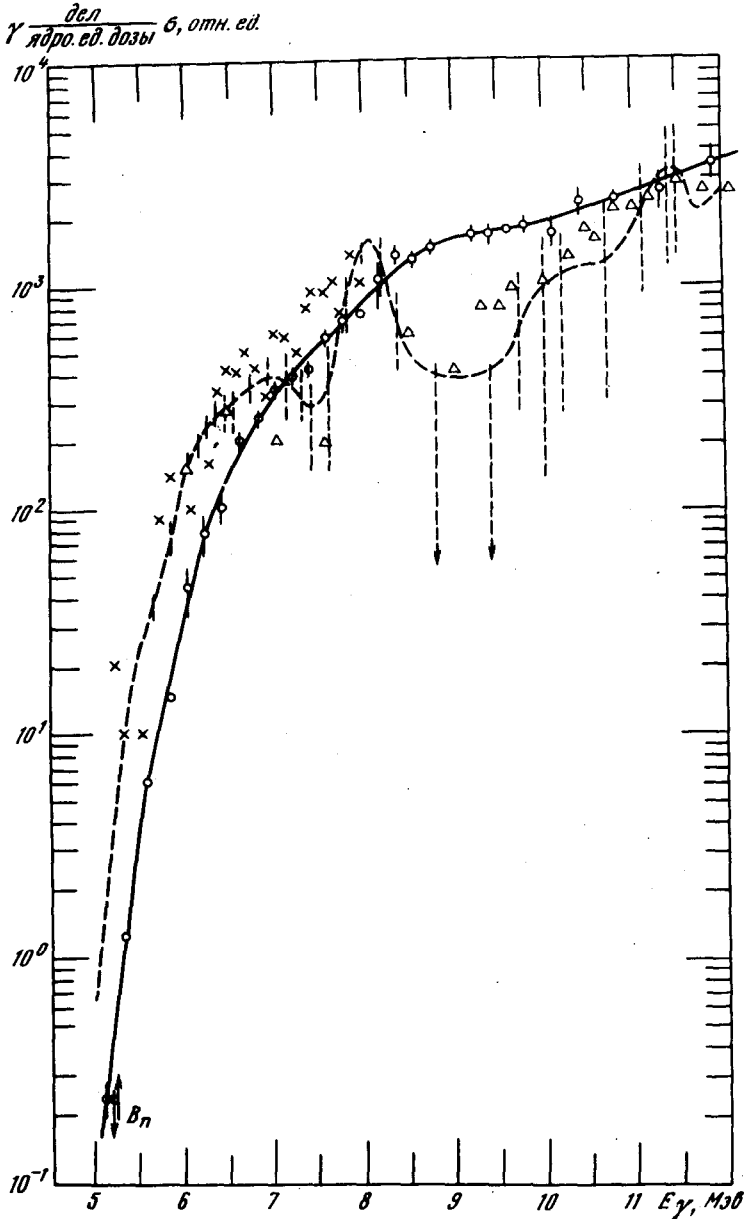


Рис. 1. Энергетическая зависимость полного выхода фотоделения $U^{235} \gamma (E_{\gamma \max})$ – ○. Пунктиром проведена зависимость сечения фотоделения $\sigma_{\gamma f}$. В значках \times и Δ показаны соответственно результаты работ [3] и [2]. Стрелкой указана энергия отделения нейтрона

Эксперименты производились внутри камер бетатронов ЛТИ им. Ленсавета. Мишенью служил слой урана толщиной 150 мкг/см^2 (90% U^{235} , 1,4% U^{234} , 8,6% U^{238}). В обоих случаях регистрация осколков производилась слюдой по стандартной методике обработки и счета.

При изучении выхода фотоделения мишень и слюдяной детектор ориентировались по оси γ -пучка. Угловое распределение осколков деления снималось в секторной камере радиусом 34,4 мм, в центре которой под углом 45° к оси γ -пучка помещалась мишень ϕ 3 мм.

Выход фотоделения в относительных единицах приведен на рис. 1. Статистическая ошибка измерений не превышала 3%, а стандартное отклонение точек кривой выхода определяется, в основном, принятой погрешностью ионизационной камеры ($\sim 10\%$).

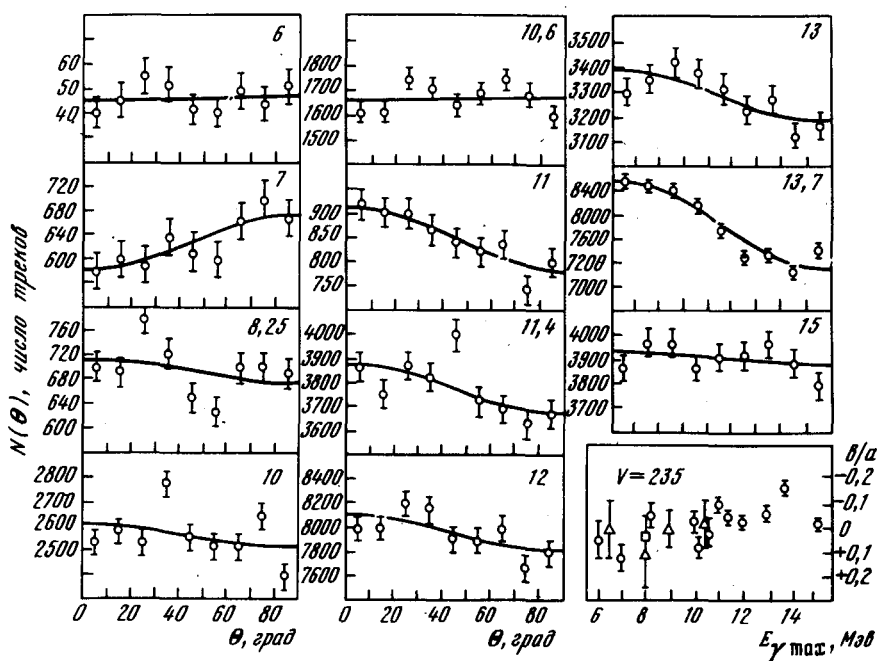


Рис. 2. Угловые распределения осколков деления U^{235} и значения b/a . Цифры на графиках обозначают максимальную энергию тормозного излучения. Значками \square и Δ обозначены данные работ [8] и [9]

Расчет сечения σ_{yf} производился по методу Пенфольда и Лейса [1] с шириной интервала $0,5 \text{ Мэв}$ и сдвигом на $0,1 \text{ Мэв}$ в пределах интервала по кривой выхода, аппроксимированной полиномами Чебышева, методом наименьших квадратов. В сечении σ_{yf} наблюдается нерегулярная структура при $E_\gamma = 5,5; 6,3; 7; 8,1; 10,4; 11,4 \text{ Мэв}$, коррелирующая с измерениями [2, 3], выполненными на моноэнергетических γ -квантах и, частично, с данными работы [4] на тормозном излучении. Общий ход сечения в области $5 - 8 \text{ Мэв}$ близок к данным работы [2].

Ранее определенные пороги $5,31 \text{ Мэв}$ [5] и $5,75 \text{ Мэв}$ [6] в пределах ошибки согласуются с измеренными нами $5,35$ и $5,65 \text{ Мэв}$. Порог эмиссионного деления равен $9,8 \text{ Мэв}$ (см. рис. 1). Отличие от величины порога эмиссионного деления, приводимой Боуманом ($10,2 \text{ Мэв}$) [3], больше, чем возможная неопределенность шкалы энергии в нашем эксперименте. Меньший порог эмиссионного деления в соответствии с МДБ можно объяснить разницей в высоте барьеров A и B U^{234} .

На рис. 2 приведена анизотропия b/a , найденная представлением угловых распределений функцией $W(\theta) = a + b \sin^2 \theta$ методом наименьших квадратов по девяти интервалам угла θ , в зависимости от $E_{y \max}$. Значения b/a исправлены на содержание четно-четных ядер с использованием данных по анизотропии из работы [7]. Данные по анизотропии свидетельствуют о немонотонном ходе ее с изменением знака в районе $8,10$; $10,6 \text{ Мэв}$. Отрицательная анизотропия вблизи $13,7 \text{ Мэв}$ соответствует, по-видимому, порогу эмиссионного деления U^{235} . Значение положительной анизотропии при $E_{y \max} = 7 \text{ Мэв}$ получено по трем измерениям.

Наличие пика в кривой сечения при $E_y = 7 \text{ Мэв}$ и, частично, провала в области $8 - 10 \text{ Мэв}$ объясняется, возможно различием знака анизотропии. В настоящее время исследования продолжаются.

Поступила в редакцию
30 апреля 1973 г.

Литература

- [1] A. S. Penfold, J. E. Leiss. Phys. Rev., 114, 1332, 1959.
- [2] A. M. Khan, J. W. Knowles. Nucl. Phys., A119, 333, 1972.
- [3] C. D. Bowman, G. F. Auchampaugh. Phys. Rev., B133, 676, 1964.
- [4] Б.С.Ишханов и др. Программа и тезисы докладов XX ежегодного совещания по ядерной спектроскопии и структуре атомного ядра, часть 2, Ленинград 1970.
- [5] D. L. Hill, L. A. Wheeler. Phys. Rev., 89, 1102, 1953.
- [6] Э.Хайд, И.Перлман, Г.Сиборг. Деление ядер, Атомиздат 1969, стр. 25.
- [7] А.В.Игнатьюк, Н.С.Работнов, Г.Н.Смиренькин, А.С.Солдатов, Ю.М.Ципенюк. ЖЭТФ, 61, 1284, 1971.
- [8] A. P. Baerg, R. M. Bartholomew, F. Brown, L. Katz, S. B. Kowalski. Can. J. Phys., 37, 1418, 1959.
- [9] E. J. Winhold, I. Halpern. Phys. Rev., 103, 990, 1956.