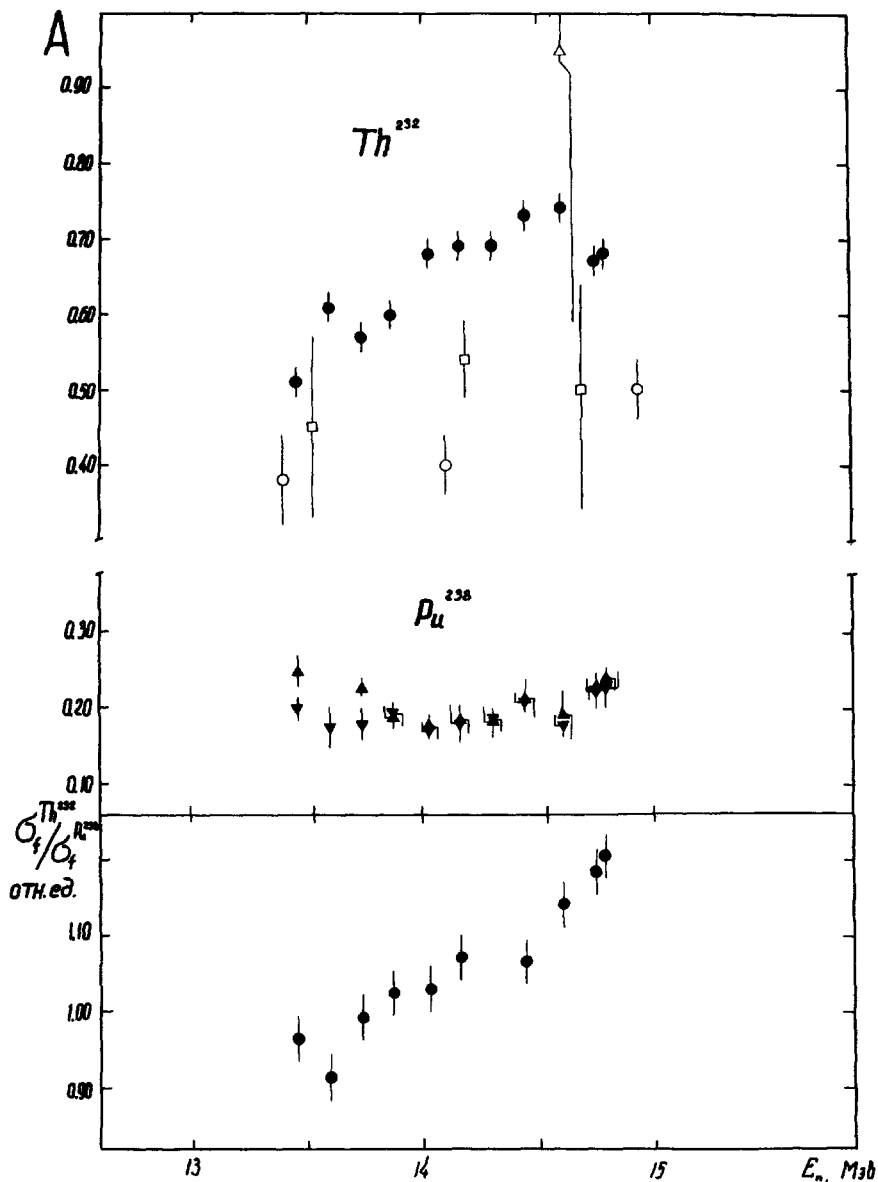


УГЛОВАЯ АНИЗОТРОПИЯ ОСКОЛКОВ ДЕЛЕНИЯ  $\text{Th}^{232}$  И  
 $\text{Pu}^{238}$  НЕЙТРОНАМИ С ЭНЕРГИЕЙ 13,40 – 14,80 Мэв

Д. Л. Шпак, А. И. Блохин, Ю. Б. Остапенко,  
Г. Н. Смиренкин

В работах Халперна и Струтинского [1] и Гриффина [2] в рамках статистической теории получено описание энергетической зависимости угловой анизотропии деления. Характерной чертой ее является наличие максимумов, примерно соответствующих порогам  $E_{xnf}$  для реакций деления с предварительным испусканием  $X$  нейтронов, а точнее энергии  $E_{max} = E_{xnf} + 2TX$ , где  $T \approx 0,5$  Мэв – температура испарительного спектра нейтронов. Экспериментальные данные об угловой анизотропии в окрестности порога реакции  $(n, 2nf)$  имеют большой разброс, причем наиболее поздние для  $\text{U}^{234}$ ,  $\text{U}^{236}$ ,  $\text{U}^{238}$ ,  $\text{Th}^{232}$  [3,4] находятся в явном противоречии с предсказанием теории [1,2].

Это обстоятельство побудило нас произвести подробные исследования угловых распределений осколков деления  $W(\theta)$  ряда ядер ( $\text{Th}^{232}$ ,  $\text{U}^{233}$ ,  $\text{U}^{235}$ ,  $\text{U}^{238}$ ,  $\text{Np}^{237}$ ,  $\text{Pu}^{238}$ ,  $\text{Pu}^{239}$ ) вблизи порога  $(n, 2nf)$  –



Угловая анизотропия деления  $W(0^\circ)/W(90^\circ)$   $Th^{232}$  и  $Pu^{238}$  как функция энергии нейтронов  $E_n$ . Точки  $\square$  — [3],  $\Delta$  — [4],  $\circ$  — [6];  $\bullet$  — данные настоящей работы для  $Th^{232}$ ,  $\Delta$ ,  $\nabla$  — данные двух независимых серий измерений для  $Pu^{238}$ . В нижней части рисунка приведено измеренное отношение  $\sigma_f(Th^{232})/\sigma_f(Pu^{238})$  в относительных единицах

реакции, используя нейтроны реакции  $T(d, n)He^4$  с энергией 13,40 — 14,80 Мэв. Для их получения использовались дейтоны, ускоренные до энергии 0,2 Мэв. При энергии дейтонов  $E_d \leq 0,2$  Мэв сечение реакции  $T(d, n)He^4$  настолько велико, что практически исключаются фоновые нейтроны от сопутствующей реакции  $D(d, n)He^3$  (соотношение эффект к фону  $\approx 100:1$ ).

В опыте использовалось устройство, которое представляет собой модификацию многоугольного детектора, ранее описанного в [5], и позволило произвести измерения для 11 энергий нейтронов под разными углами к пучку ускоряемых дейтронов. Детектирование осколков производилось цилиндрическими стеклами.

В настоящей работе приводятся данные для  $\text{Th}^{232}$  и  $\text{Pu}^{238}$ , которые изображены на рисунке. Для  $\text{Pu}^{238}$  даны результаты двух независимых серий измерений, демонстрирующие их точность. В нижней части рисунка показан ход отношения сечений деления  $\sigma_f$  этих изотопов.

$$\text{Данные об угловой анизотропии деления} \quad A = \frac{W(0^\circ)}{W(90^\circ)} - 1 \text{ Th}^{232}$$

проходят существенно выше данных, упоминавшихся выше работ [3, 4], обнаруживая ход, ожидаемый из теоретических соображений.

Для  $\text{Pu}^{238}$  зависимость  $A(E_n)$  в пределах ошибок опыта отсутствует, что может быть объяснено очень малым вкладом  $(n, 2nf)$ -реакции из-за высокой делимости делящихся ядер. Деление ядра-мишени  $\text{Th}^{232}$  представляет собой противоположный случай: его делимость составляет всего  $\approx 0,05$  и вклад сечения реакции  $(n, 2nf)$  в полное сечение деления — 30%.

Авторы выражают благодарность В.И.Морока, В.Матвееву, В.Булгакову за обеспечение работы ускорителя.

Поступила в редакцию  
7 февраля 1972 г.

### Литература

- [1] I.Halpern, V.M.Strutinsky. Proc. Second. Intern. Conf. PUAE, Geneva, 15, 408, 1968.
- [2] J.J.Griffin. Phys. Rev., 116, 107, 1959.
- [3] R.B.Leachman, L.Blumberg. Phys. Rev., 137, B814, 1965.
- [4] A.Kotase, Mem. Fac. Eng., Kyushu Univ., 21, 81, 1961.
- [5] Д.Л.Шпак, Б.И.Фурсов, Г.Н.Смиренкин. ЯФ, 12, 35, 1970; Д.Л.Шпак Ю.Б.Остапенко, Г.Н.Смиренкин. ЯФ, 13, 951, 1971.
- [6] R.L.Henkel J.E.Brolley, Jr. Phys. Rev., 103, 1292, 1956.