

УГЛОВАЯ АНИЗОТРОПИЯ ОСКОЛКОВ ДЕЛЕНИЯ Am^{241} НЕЙТРОНАМИ

Д.Л.Мяк, Г.Н.Смиринкин

Об угловой анизотропии осколков деления нечетно-нечетных составных ядер в настоящее время имеются лишь самые отрывочные сведения. В настоящей работе сообщаются результаты детальных измерений угловых распределений осколков $W(\theta)$ для реакции $\text{Am}^{241}(n, f)$ в широком диапазоне энергий нейтронов E_n от 0,3 до 7,2 Мэв. Эксперимент производился на электростатическом генераторе. Для регистрации осколков использовались стеклянные детекторы. Методика измерений подробно описана в работе [1].

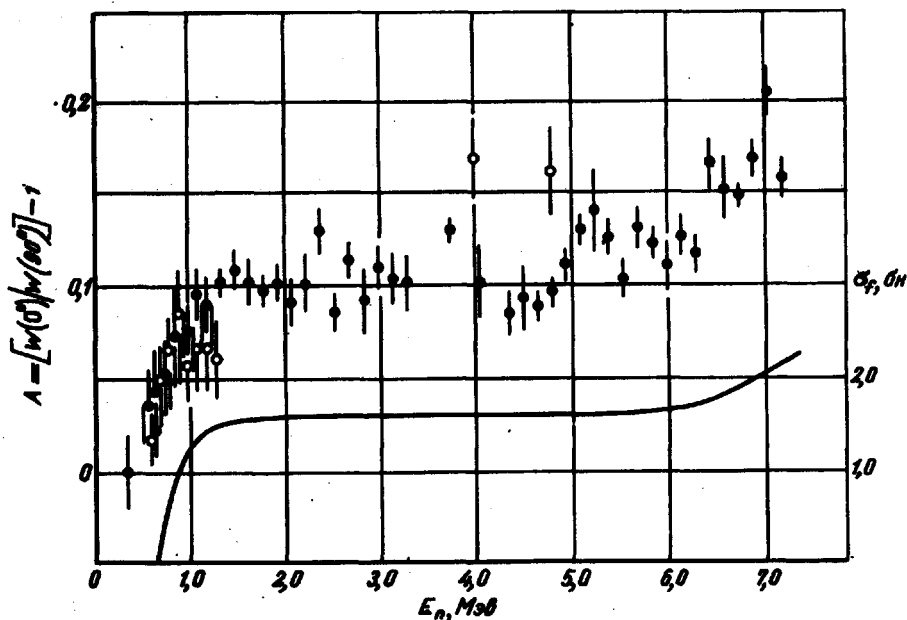


Рис. 1. Угловая анизотропия осколков деления $\text{Am}^{241}(n, f)$ как функция энергии нейтронов. \circ — данные [3], \bullet — данные настоящей работы. Внизу схематически показан ход сечения деления σ_f .

Интерес к изучению угловой анизотропии осколков деления $\text{Am}^{241}(n, f)$ в значительной мере был связан с тем обстоятельством, что образующееся в этой реакции составное ядро является классическим представителем спонтанно-делящихся изомеров-"изомеров формы".

К началу данной работы уже сформировались теоретические соображения [2], основанные на модели двугорбого барьера деления. Они состоят в том, что делящиеся изомерные состояния являются квазиравновесными состояниями ядра в яме между максимумами потенциальной энергии деформации. Поскольку угловая анизотропия осколков деления определяется спектром угловых моментов переходных состояний на барьере, естественно было ожидать проявления в угловых распределениях осколков эффектов, имеющих общую природу с изомерной формой.

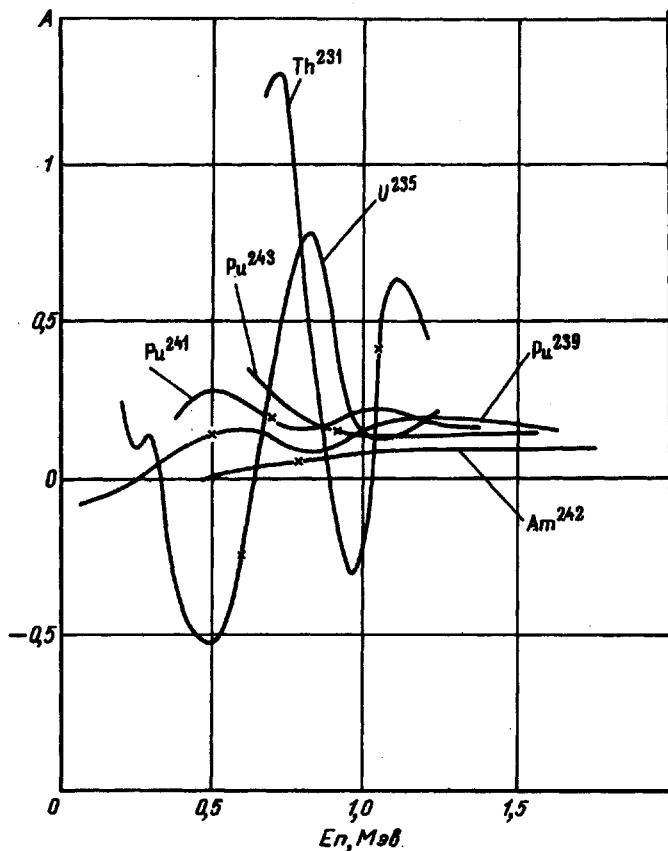


Рис. 2. Энергетическая зависимость угловой анизотропии осколков деления составных ядер Th^{231} , U^{235} , Pu^{239} , Pu^{241} , Pu^{243} и Am^{242} в реакции (n, f) вблизи порога. Значком \times показаны приблизительные значения пороговой энергии нейтронов

Результаты выполненных измерений в виде коэффициента угловой анизотропии $A = (W(0)/W(90^\circ)) - 1$ наряду с единственными аналогичными опубликованными данными [3] приведены на рис. 1. Внизу для сравнения показан ход сечения деления σ_f . Полные угловые распределения осколков деления $W(\theta)$ в пределах статистических ошибок $1 + 2\%$, как и

в работе [3], удовлетворительно согласуются с зависимостью $W(\theta)/W(90^\circ) = 1 + A\cos^2\theta$ во всей изученной области энергий E_n .

Таким образом, делению Am^{241} нейтронами свойственна очень небольшая угловая анизотропия разлета осколков ($A \ll 0,1$) и неизменность формы углового распределения осколков. Эти свойства существенно отличают деление Am^{241} от других, более легких ядер таких, как например, Th^{230} и U^{234} . Эти ядра-мишени имеют примерно такой же порог деления, но совершенно иной масштаб угловой анизотропии и характер энергетической зависимости $A(E_n)$ и $W(\theta, E_n)$ (см. рис. 2). Каналовые эффекты, отчетливо выраженные у Th^{230} и U^{234} , в случае Am^{241} отсутствуют.

Разницу в картине деления в рассмотренных случаях можно попытаться связать с разной плотностью каналов деления нечетных и нечетно-нечетных составных ядер и ожидать, что у последних она значительно больше. Однако, едва ли это единственная причина наблюдающихся различий. На рис. 2 приведены также данные об $A(E_n)$ для более тяжелых нечетных делящихся ядер Pu^{239} , Pu^{241} и Pu^{243} , которые обнаруживают значительно больше общего и сходного с нечетно-нечетным Am^{242} , нежели с представителями того же класса нечетных ядер — Th^{231} и U^{235} .

Исчезновения каналовых эффектов вблизи порога по мере увеличения числа нуклонов в делящемся ядре нашло истолкование в рамках модели двугорбого барьера [4].

Авторы благодарят В.М.Струтинского, по инициативе которого была поставлена настоящая работа. Авторы признательны М.К.Голубевой, Н.Е.Федоровой и Б.И.Фурсову за участие в работе, а также А.Г.Козлову и В.Б.Павловичу любезно предоставившим нам изотопически чистый Am^{241} .

Поступило в редакцию
23 декабря 1968 г.

Литература

- [1] Д.Л.Шпак, Д.Н.Степанов, Г.Н.Смиренкин. ЯФ, 9, 1969 (в печати).
- [2] V. M. Strutinsky. Nucl. Phys., A95, 420, 1967.
- [3] П.Е.Воротников, С.М.Дубровина, Г.А.Отрощенко, В.А.Шигин. ДАН СССР, 169, № 2, 314, 1966.
- [4] V. M. Strutinsky, S. Byström. Int. Symp. Nucl. Str., Dubna, 1968.