

ОТНОШЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ P -НЕЧЕТНОЙ АСИММЕТРИИ РАЗЛЕТА ОСКОЛКОВ ПРИ ТРОЙНОМ И БИНАРНОМ ДЕЛЕНИИ ЯДЕР $U-233$ ПОЛЯРИЗОВАННЫМИ НЕЙТРОНАМИ

А.В.Белозеров, А.Г.Беда, Л.Н.Бондаленко¹⁾, С.И.Буров,
П.Гельтенборг²⁾, Ф.Генненвайн³⁾, Г.В.Данилян, Ю.Ласт²⁾,
А.Н.Мартемьянов, Ю.А.Мостовой¹⁾, В.С.Павлов, К.Шрекенбах²⁾,
В.А.Щенев

*Институт теоретической и экспериментальной физики
117259, Москва*

¹⁾ *Институт атомной энергии им. И.В.Курчатова
123182, Москва*

²⁾ *Институт Лауз - Ланжевэн
Гренобль, Франция*

³⁾ *Физический институт Тюбингенского Университета
Тюбинген, ФРГ*

Поступила в редакцию 30 мая 1991 г.

В эксперименте, выполненном на пучке поляризованных нейтронов высокопоточного реактора ИЛЛ, одновременно измерялись коэффициенты P -нечетной асимметрии разлета легких и тяжелых осколков при бинарном и тройном делении ядер $U-233$ поляризованными нейтронами. Отношение коэффициентов для тройного и бинарного деления оказалось равным 1.05 ± 0.10 , что свидетельствует о приблизительно идентичности каналов деления для бинарного и тройного деления.

Слабое взаимодействие между нуклонами в ядре приводит, в частности, к тому, что угловое распределение легких и, соответственно, тяжелых осколков при делении ядер поляризованными n -нейтронами оказывается асимметричным относительно направления поляризации нейтронов ¹⁾:

$$W(\theta) = \text{const}(1 + a\vec{\sigma}_n \cdot \vec{p}_p) = \text{const}(1 + a\vec{\sigma}_n \vec{p}_T),$$

где $\vec{\sigma}_n$ - единичный вектор в направлении поляризации нейтронов, \vec{p}_L, \vec{p}_T - единичные вектора в направлениях импульсов легкого и тяжелого осколков, соответственно, θ - угол между импульсом легкого осколка и направлением поляризации нейтронов, a - коэффициент асимметрии.

Согласно феноменологической модели ²⁾ коэффициент асимметрии пропорционален значению квантового числа K - проекции спина делящегося ядра на ось деформации, характеризующего канал деления. Это обстоятельство предоставляет уникальную возможность решить важную проблему физики деления: по одним и тем же каналам, или по разным проходят различные моды деления ядра. В частности, можно сравнить деление на два осколка (бинарное) с делением на два осколка, сопровождающееся вылетом α -частицы (тройное).

В предыдущем нашем сообщении ³⁾ мы подробно описали методику эксперимента и привели результат для $Pu-239$: отношение коэффициентов P -нечетной асимметрии для тройного и бинарного деления оказалось равным $1,12 \pm 0,08$. Точность, очевидно, недостаточна для однозначного вывода, но повышение точности требует слишком продолжительных измерений. Альтернативой этому является измерение на другом ядре. В настоящей статье мы приводим

результаты измерений P -нечетной асимметрии разлета осколков при бинарном и тройном делении ядер $U-233$ поляризованными нейтронами.

Измерения проводились на пучке поляризованных нейтронов SN7 высокодоточного реактора института Лама - Ланжевена. Использовалась аппаратура, описанная в ³, однако претерпевшая некоторые изменения. С целью уменьшить долю случайных совпадений между импульсами от детекторов осколков и детектора α -частиц пучок нейтронов пропусклся не сквозь детектор α -частиц, что приводило к неоправданно большой загрузке его, а сквозь детекторы осколков. фоновая нагрузка которых несущественна, поскольку амплитуды импульсов от осколков во много раз превышали амплитуды от фоновых электронов. Соответственно, пучок нейтронов был поляризован не поперечно, а продольно и падал на мишень нормально. Мишень представляла собой пленку из окиси алюминия толщиной примерно 70 мкг/кв. см , на обе стороны которой напылялся тетрафторид $U-233$ толщиной примерно 35 мкг/кв. см . В первой секции камеры использовалась двойная мишень, во второй - одинарная. Суммарная скорость счета осколков бинарного деления составляла $\sim 300000 \text{ с}^{-1}$ тройного - $\sim 300 \text{ с}^{-1}$. В событиях тройного деления примерно 7% составляли случайные совпадения, которые должны проявлять асимметрию, присутствующую осколкам бинарного деления, но в данном случае поправка на фон несущественна (2%). Также не существенна и поправка на отличие средних косинусов углов между импульсом осколка и направлением поляризации нейтронов для бинарного и тройного делений (3.5%). Степень поляризации пучка нейтронов выпадает из отношения коэффициентов, хотя она и была достаточно высокой (97%). Отношение коэффициентов P -нечетной асимметрии для тройной и бинарной мод деления $U-233$ поляризованными нейтронами оказалось равным 1.05 ± 0.10 .

Этот результат для $U-234$ ($I = 2.3$), число доступных каналов деления которого в два раза превышает число каналов для $Pu-240$ ($I = 0.1$), совместно с результатом для последнего (1.12 ± 0.08) позволяет сделать вывод, что эффективные значения квантового числа K для бинарного и тройного делений практически совпадают.

Авторы признательны Лысюку В.И., Белозу Ю.А., Пономареву А.И. за помощь при создании экспериментальной установки.

1. Данилян Г.В. и др. ЯФ, 1978, 27, 42.

2. Сушкова О.П., Фламбаум В.В. ЯФ, 1981, 33, 59.

3. Белозеров А.В., Бела А.Г., Бондаренко Л.М. и др. Письма в ЖЭТФ, 1990, 51, 10.