

Как известно, взаимодействие уровней должно особенно сильно проявляться лишь в том случае, если спины их совпадают, а K отличается на единицу. Так как спин уровня α_{216} равен $7/2$, следует предположить, что уровень α_{264} также характеризуется числом $I = 7/2$; поскольку этот уровень является ротационным сателлитом, K для него также равно $7/2$. Правила отбора по K , таким образом, оказываются автоматически выполненными.

«Несмещенное» положение уровня α_{216} не может превышать $(246 + 264)/2 = 255$ keV. Энергия возбуждения его при этом заключена между 32 keV (наблюденное значение) и 41 keV. Верхнее значение находится в разумном согласии с данными для других ядер.

Уровень α_{302} также, по-видимому, является смещенным.

Укажем в заключение, что приведенная интерпретация встречается с трудностью, связанной с большим различием в α -населенности взаимодействующих уровней.

Исследование уровней Ra^{225} будет продолжено с помощью усовершенствованной методики.

Авторы благодарны академику Л. Д. Ландау за обсуждение результатов, И. Гришуку, В. Ф. Коняеву, С. В. Калашникову, Ю. Н. Чернову за помощь в проведении экспериментов и В. И. Кротковой за обсчет фотопластинок.

Поступило в редакцию
4 июля 1959 г.

Литература

- Л. Л. Гольдин, Е. Ф. Третьяков. Изв. АН СССР, серия физ., **20**, 8, 859, 1956.
 Е. Ф. Третьяков, Л. Л. Гольдин, Г. И. Гришук. ПТЭ, **6**, 22, 1957.
 Л. Л. Гольдин, Г. М. Адельсон-Вельский, А. П. Бирзгал, А. Д. Пиля, К. А. Тер-Мартirosян. ЖЭТФ, **35**, 184, 1958.
 Л. Л. Гольдин, Г. И. Новикова, Е. Ф. Третьяков. Изв. АН СССР, серия физ., **20**, 8, 868, 1956.

УГЛОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИННОПРОБЕЖНЫХ α -ЧАСТИЦ, СВЯЗАННЫХ С ПРОЦЕССОМ ДЕЛЕНИЯ

Н. А. Перфилов, З. И. Соловьева

Методом толстослойных фотопластинок нами изучалось сложное деление ядер U^{235} под действием тепловых нейтронов. В опыте использовались фотопластинки типа П-8, изготовленные в нашей лаборатории. Эмульсия дает хорошую дискриминирующую способность по отношению к следам осколков, α -частиц и протонов.

Регистрировались случаи, когда с точкой деления связан след длиннопробежной α -частицы. Отбирались те из них, где оба осколка и α -частица заканчивают свой пробег в фотослое. Примерно для 600 таких вилок были подсчитаны пробеги всех частиц и углы между α -частицей и осколками. Распределение α -частиц по пробегам, исправленное на вероятность их выхода из фотослоя, угловое распределение α -частиц (рис. 1), а также асимметрия деления хорошо совпадают с результатами, приведенными в других работах [1,2].

В [1] предложен механизм образования длиннопробежной α -частицы как осколков под действием кулоновских сил трех частиц, образовавшихся в результате колебаний капли ядерной жидкости, в которых заметную амплитуду имеет четвертая гармоника, ответственная за тройное деление. Такая схема удовлетворительно объясняет: а) что наиболее вероятный угол вы-

лета α -частицы имеет заметное отклонение от 90° в сторону легкого осколка. В самом деле, из рис. 1 видно, что максимум в угловом распределении расположен около 82° относительно легкого осколка;

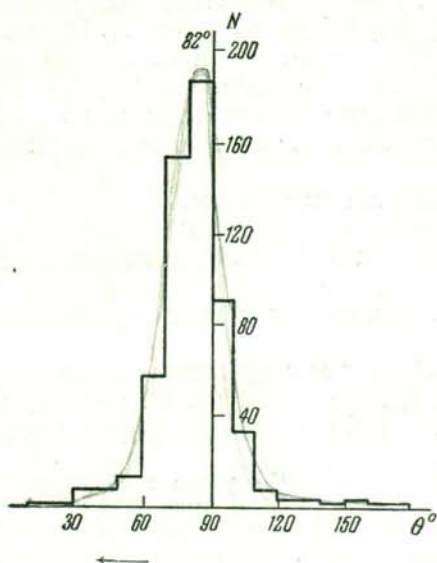


Рис. 1. Угловое распределение частиц относительно направления движения (показанного стрелкой слева) легкого осколка деления

б) что энергия α -частицы по порядку величины близка к суммарному значению кулоновских барьеров осколков.

В рамках этой схемы следовало бы также ожидать, что угол вылета α -частицы и асимметрия осколков будут связаны между собой, т. е. что отклонения от наиболее вероятного значения в угловом распределении (82°) будут результатом или более симметричного деления (в сторону 90°), или более асимметричного (в сторону меньших углов). Кроме того, угол вылета α -частицы не должен быть больше 90° по отношению к легкому осколку.

Однако, если обратиться к экспериментальным данным¹, то можно заметить несоответствие с ожидаемыми результатами.

1. Имеется значительное число случаев, когда угол вылета α -частицы по отношению к треку легкого осколка больше 90° . Более того, замечено, что угловое распределение расширяется с увеличением пробега α -частицы. Если

график, представленный на рис. 1, разбить на три для трех интервалов пробегов α -частиц (до 100μ , от 100 до 200μ и свыше 200μ пробега в фото-

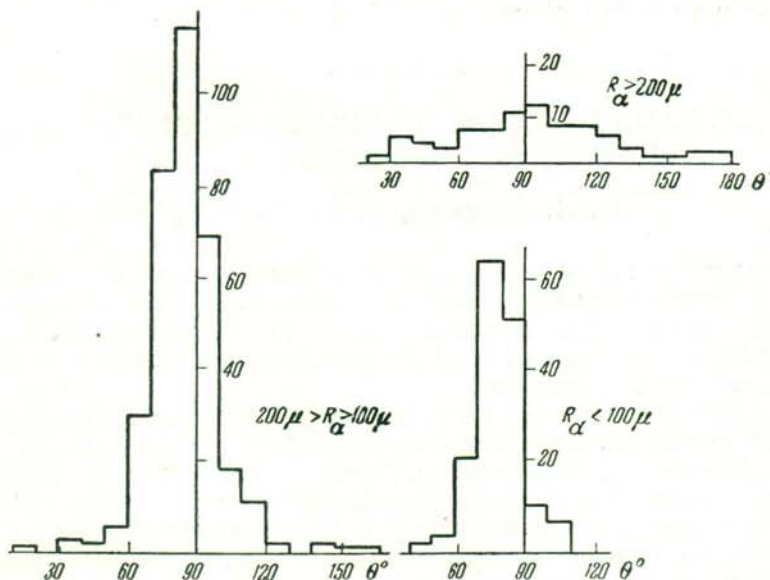


Рис. 2

слое), то получаемые графики (см. рис. 2) заметно отличаются друг от друга. Полуширина кривой распределения увеличивается с пробегом и углом вылета

¹ Предварительные данные были доложены Н. А. Перфиловым на совещании по физике деления в январе 1956 г. [3].

распределение для α -частиц с наибольшими пробегами приближается к изотропному. Для α -частиц же с пробегами, меньшими 100 μ , почти не наблюдается углов больше 90° . Таким образом, чем больше энергия α -частицы, тем более независимо ее поведение в поле двух тяжелых осколков.

2. Чтобы оценить влияние величины асимметрии в массах на угол вылета α -частицы, можно с некоторым приближением пользоваться значением симметрии в пробегах осколков, если пренебречь разницей в зависимости (R) для легкого и тяжелого осколков. Средние значения R_d/R_t для α -частиц, испускаемых под углами как меньшими, так и большими 82° (с легким осколком) оказались равными около 1,3, т. е. заметного влияния способ разделения ядра урана на два тяжелых осколка на отклонение угла вылета α -частицы от наиболее вероятного значения не оказывает. По-видимому, разброс по углам относительно наиболее вероятного значения вызван другим обстоятельством.

На основе настоящих наблюдений можно считать, что α -частица в момент деления имеет начальную скорость, направление которой равновероятно относительно линии разлета осколков. Наличие начальной скорости вызывает разброс в угловом распределении, общий характер которого устанавливается влиянием кулоновских полей осколков на движение α -частицы, и при большей начальной скорости угол вылета α -частицы может иметь значительное отклонение от наиболее вероятного значения (82°), определяемого кинематикой разлета трех покоящихся частиц.

Наличие начальной скорости у α -частиц может служить подтверждением существования α -комплексов в тяжелых ядрах. Если такой комплекс находится в момент деления вблизи точки разрыва, то будет наблюдаться сложное деление с третьей длиннопробежной α -частицей.

Поступило в редакцию
8 июня 1959 г.

Литература

- [1] Tsien San-Tsiang, R. Chastel, Ho Zah-Wei, L. Vigneron. J. Phys. et Radium, 8, 165, 200, 1947.
[2] E. W. Titterton. Phys. Rev., 83, 673, 1951.
[3] Н. А. Перфилов. Приложение к журналу Атом. энерг., 1, 1957 г.