

P-НЕЧЕТНАЯ АСИММЕТРИЯ ИСПУСКАНИЯ НЕЙТРОНОВ ПРИ ДЕЛЕНИИ ^{233}U ТЕПЛОВЫМИ ПОЛЯРИЗОВАННЫМИ НЕЙТРОНАМИ

В.Н. Андреев, М.М. Данилов, Ю.Д. Катаржнов,
В.Г. Недопекин, В.Н. Рогов

При делении ^{233}U тепловыми поляризованными нейтронами обнаружено, что нейтроны деления испускаются преимущественно по направлению спина захватываемых нейтронов с асимметрией $a_n = (4,5 \pm 0,7) \cdot 10^{-5}$.

В работах [1 - 3] была обнаружена p-нечетная асимметрия вылета осколков по спину и против спина ядра при делении ^{239}Pu , ^{233}U и ^{235}U поляризованными тепловыми нейтронами. Так как нейтроны деления испускаются преимущественно вдоль направления движения легких осколков, существует также на порядок меньшая асимметрия вылета нейтронов деления. Этот эффект был надежно наблюден в делении ^{240}Pu [4] и с худшей точностью в делении ^{236}U [5]. Впоследствии существование асимметрии вылета осколков при делении ^{234}U и ^{236}U было подтверждено в [6, 7].

В данной работе исследовалось испускание нейтронов при делении ^{233}U тепловыми поляризованными нейтронами. Мишень из окиси урана поглощала 65% пучка поляризованных нейтронов. Нейтроны деления детектировались двумя пластмассовыми сцинтилляторами, один из которых регистрировал нейтроны, испущенные в направлении поляризации пучка, другой - испущенные в противоположном направлении. Для уменьшения у-фона перед детекторами были установлены свинцовые фильтры толщиной 40 мм. Амплитудными дискриминаторами выделялись четыре диапазона энергии протонов отдачи. Для учета приборной асимметрии измерения проводились поочередно на поляризованном и деполаризованном пучке.

Для сравнения измеренной асимметрии с асимметрией осколков [2, 6] был проделан специальный калибровочный эксперимент с тонкой мишенью ^{233}U , в котором измерялась интенсивность совпадений нейтронов, регистрировавшихся теми же детекторами, что и в основном эксперименте, и осколков деления, регистрировавшихся с помощью двух ППД. Эти измерения проводились при разных углах между осью деления и направлением на детектор нейтронов. По результатам калибровочного эксперимента были вычислены величины отношений асимметрии нейтронного излучения к асимметрии вылета осколков $\eta = a_n/a_f$ для каждого диапазона энергии протонов отдачи. По величинам η , измеренным нами, и по величинам a_f из работ [2, 6] были вычислены ожидаемые значения a_n для их сравнения со значениями a_n , измеренными в данной работе. Более подробно экспериментальная установка и методика измерений описаны в работе [5].

Результаты измерений, усредненные по двум детекторам, приведены в таблице

E, МэВ	$a_{\text{измер}} \cdot 10^5$	$a_n \cdot 10^5$	$a_{\text{расчет}} \cdot 10^5$		η
			[2]	[6]	
0,7 – 1,0	$2,1 \pm 0,7$	$3,5 \pm 1,1$	$3,1 \pm 0,5$	$5,4 \pm 0,8$	$0,11 \pm 0,01$
1,0 – 1,5	$3,3 \pm 0,7$	$5,5 \pm 1,1$	$2,7 \pm 0,4$	$4,7 \pm 0,7$	$0,10 \pm 0,01$
1,5 – 2,0	$2,1 \pm 0,9$	$3,6 \pm 1,5$	$4,0 \pm 1,7$	$6,9 \pm 1,0$	$0,14 \pm 0,02$
> 2,0	$2,4 \pm 0,8$	$4,7 \pm 1,4$	$5,5 \pm 1,0$	$9,4 \pm 1,6$	$0,19 \pm 0,03$

В первой колонке таблицы указан диапазон энергий протонов отдачи. Во второй колонке даны значения асимметрии $a_{\text{измер}} = (N_+ - N_-)/(N_+ + N_-)$, измеренные в эксперименте. Значение $a_{\text{измер}}$ получено как разность значений на поляризованном пучке. В третьей колонке приведены значения асимметрии вылета нейтронов, полученные после внесения поправок на фон γ -лучей от β -распадов осколков, фон γ -лучей захвата, степень поляризации пучка, просчеты пересчетных схем, размеры мишени и детекторов. В четвертой и пятой колонках указаны значения ожидаемых асимметрий, вычисленных по данным [2] и [6] и по результатам калибровочного эксперимента. Значения $\eta = a_n/a_f$, полученные в калибровочном эксперименте, приведены в шестой колонке.

Суммарная асимметрия вылета нейтронов деления по всему энергетическому диапазону $a_n = (4,5 \pm 0,7) \cdot 10^{-5}$, соответствующие ожидаемые асимметрии равны $a_{\text{расчет}} = (3,4 \pm 0,4) \cdot 10^{-5}$ по данным [2] и $a_{\text{расчет}} = (5,8 \pm 0,6) \cdot 10^{-5}$ по данным [6].

Полученные результаты свидетельствуют о нарушении пространственной четности при делении ^{234}U , сравнение измеренной и ожидаемой асимметрий вылета нейтронов демонстрирует качественное согласие между данной работой и работами [2, 6].

Авторы приносят благодарность В.В.Владимирскому за внимание к работе, О.Н.Ермакову и И.Л.Карпихину за помощь в работе.

Институт теоретической
и экспериментальной физики

Поступила в редакцию
16 марта 1980 г.

Литература

- [1] Г.В.Данилян, Б.Д.Воденников, В.П.Дроняев и др. Письма в ЖЭТФ, 26, 198, 1977.
- [2] Б.Д.Воденников, Г.В.Данилян, В.П.Дроняев и др. Письма в ЖЭТФ, 27, 68, 1978.
- [3] Г.В.Данилян, Б.Д.Воденников, В.П.Дроняев и др. ЯФ, 27, 42, 1978.
- [4] В.Н.Андреев, М.М.Данилов, О.Н.Ермаков и др. Письма в ЖЭТФ, 28, 53, 1978.

[5] В.Н.Андреев, М.М.Данилов, О.Н.Ермаков и др. ЯФ, 30, 306, 1979.

[6] А.К.Петухов, Г.А.Петров, С.И.Степанов и др. Письма в ЖЭТФ,
30, 470, 1979.

[7] Н.В.Боровикова, В.А.Весна, А.И.Егоров и др. Письма в ЖЭТФ,
30, 527, 1979.
