

## ИССЛЕДОВАНИЕ КХ- $\gamma$ -КОРРЕЛЯЦИИ НАПРАВЛЕНИЙ ПРИ РАСПАДЕ $Mn^{54}$

*В.В.Перепелкин*

При распаде ядра электронным захватом на возбужденный уровень можно изучать взаимное угловое распределение вылетающих рентгеновских и  $\gamma$ -квантов. Практически здесь мало отличия от исследования  $\gamma$ - $\gamma$ -корреляции, но природа явления другая. Теория [1] отрицает наличие КХ- $\gamma$ -корреляции направлений. С другой стороны, теория предсказывает LX -  $\gamma$ -корреляцию. Опубликованных экспериментальных работ по этому вопросу нет. Для исследования LX- $\gamma$ -корреляции, а также корреляции с Оже- или конверсионными электронами была построена специальная установка. Но оказалось, что измерить LX- $\gamma$ -корреляцию трудно, так как мешает фон от КХ-лучей, который имеет неизотропное угловое распределение относительно направления  $\gamma$ -квантов. После этого исследовались совпадения между КХ- и  $\gamma$ -лучами. Первоначально полагалось, что установка имеет погрешность, и было затрачено много времени на выяснение причины ошибки. Однако различные эксперименты не только не выявили ошибку, а, наоборот, дали совместимые результаты, указывая на наличие КХ- $\gamma$ -корреляции.

Установка состоит из пропорционального счетчика, подвижного сцинтилляционного счетчика, анализирующей и регистрирующей аппаратуры. Пропорциональный счетчик по конструкции несколько подобен описанному ранее [2] с тем отличием, что чувствительный объем поглощает кванты в необходимом телесном угле. Корпус чувствительного объема сделан из тонкой алюминиевой фольги, так что скорость счета от подвижного  $\gamma$ -детектора одинакова при всех углах, даже при угле  $\nu = 0$ , когда  $\gamma$ -лучи проходят сквозь детектор КХ-лучей. Для совпадений отбираются импульсы только от пика КХ-лучей пропорционального счетчика и только от фотопика  $\gamma$ -лучей сцинтилляционного счетчика, поэтому поправки на рассеяние малы.

Измерялось число совпадений одновременно со скоростью счета в каналах при четырех углах:  $0$ ,  $\pi/2$ ;  $2/3\pi$ ;  $\pi$ . По экспериментальным данным вычислялись коэффициенты разложения функции корреляции:

$$W(\nu) = \sum_g A_g P_g(\cos \nu).$$

Обработка экспериментальных данных и вычисление коэффициентов  $A_g$  было сделано так, как описано у Роуза [3].

Изотоп  $Mn^{54}$  имеет "удобную" схему распада: одна  $\gamma$ -линия  $0,835$  Мэв, достаточно малое время жизни промежуточного состояния  $1,2 \cdot 10^{-11}$  сек, разрешенный переход. Получилось, что коэффициенты  $A_g = 0$  при  $g > 2$ . Однако  $A_1 \neq 0$ , ибо число совпадений при  $0$  и  $180^\circ$  для  $Mn^{54}$  все-таки несколько отличались.

В таблице приведены результаты вычислений коэффициентов  $A_g$  и их средних квадратических ошибок  $\sigma(A_g)$  от разных серий измерений, где каждая серия проводилась при различных условиях опыта. При этом менялось расположение счетчиков, их виды, поворот плоскости источника, активность и состояние излучателя (металл на проводящем слое, соль на непроводящей пленке), разрешающее время схемы совпадений, шели дискриминаторов.

Т а б л и ц а

$A_1$	$\sigma(A_1)$	$A_2$	$\sigma(A_2)$	$\epsilon^2$
-0,0022	0,0060	+0,0172	0,0075	0,504
-0,0035	0,0098	+0,0179	0,0132	0,716
+0,0014	0,0132	+0,0356	0,0161	0,532
+0,0007	0,0145	+0,0183	0,0165	1,41
-0,0073	0,0109	+0,0068	0,0126	3,29
+0,0004	0,0061	+0,0095	0,0072	1,21
-0,0012	0,0088	+0,0251	0,0114	0,830
-0,0091	0,0145	-0,0029	0,0228	2,83
+0,0013	0,0099	+0,0111	0,0110	1,04

В каждом коэффициенте учтены поправки на угловое разрешение, размеры источника; поправки на рассеяние и фон. Использован, согласно [3], "критерий  $\epsilon^2$ ". Когда  $\epsilon^2$  несильно отличается от единицы, то это говорит об отсутствии систематической ошибки.

Среднее взвешенное различных серий измерений дает функцию корреляции в таком виде:

$$W(\nu) = 1 - (0,0016 \pm 0,0010) P_1(\cos \nu) + (0,0150 \pm 0,0027) P_2(\cos \nu)$$

Странно, что  $A_1 \neq 0$ . Это обстоятельство присуще только изотопу  $Mn^{54}$ , так как другие обследованные изотопы не дают разности в числе совпадений при углах  $0$  и  $180^\circ$ . Если этот эффект ( $A_1 \neq 0$ ) можно отнести к систематической ошибке из-за его малости, то главный эффект ( $A_2 \neq 0$ ) хорошо заметен и подтверждается измерениями с другими изотопами. Коэффициент  $A_2$  получается как положительным, так и отрицательным для разных изотопов, а в контрольных измерениях, когда должна наблюдаться изотропия,  $A_2 = 0$ .

Автор благодарен А.А.Константинову за обсуждение.

Ленинградский механический  
институт

Поступило в редакцию  
9 ноября 1966 г.

### Литература

- [1] А.З.Долгинов. ЖЭТФ, 34, 931, 1958.
- [2] А.А.Константинов, Т.Е.Сазонова, В.В.Перепелкин. Изв. АН СССР, сер. физ., 24, 1480, 1960.
- [3] М.Е. Rose. Phys. Rev., 91, 610, 1953.