

ЭФФЕКТ МЕССБАУЭРА В СОЕДИНЕНИЯХ  $Pt_3Cr$  И  $Au_4Mn$ 

А.А.Терентьев, В.Г.Циноев

Как известно [1,2], эксперимент по поиску несохранения временной четности в электромагнитных переходах ядер можно проводить с помощью мессбауэровской методики, которая позволяет получать эллиптически поляризованное  $\gamma$ -излучение, возникающее при переходах между магнитными подуровнями возбужденного и основного состояний ядра ( $m_i, m_f$ ). При этом эффект несохранения четности должен проявляться в изменении ориентации осей эллипса поляризации излучения как при настройке на компоненту с противоположными знаками  $m_i, m_f$ , так и при изменении знака магнитного поля на ядрах источника излучения.

Так как не для всех элементов имеются соединения с магнитной структурой, то обычно для проведения подобного эксперимента исследуемые ядра (источника и поглотителя) помешают в виде примесей в решетку железа. Однако при этом возникает большая потеря интенсивности низкоэнергетического  $\gamma$ -излучения за счет фотоэлектрического поглощения, что является нежелательным вследствие того, что для достижения необходимого уровня чувствительности к эффекту необходимо получение статистической точности существенно лучшей, чем  $10^{-3}$ .

Мы остановились в качестве исследуемого объекта на ядре  $Au^{197}$ , в котором имеется мессбауэровский переход смешанной мультипольности с энергией 77,3 кэВ.

Для сведения к минимуму фотопоглощения мы пошли по пути использования ферромагнитных соединений золота (поглотитель) и платины (источник  $\gamma$ -квантов, получаемый облучением нейтронами  $Pt^{196}$ ).

В настоящее время известно только одно ферромагнитное соединение золота с точкой Кюри выше  $78^\circ K$ , а именно —  $Au_4Mn$  ( $T_c \sim 90^\circ [3]$ ). Кроме того, мы стремились подобрать такое соединение платины, чтобы величина сверхтонкого расщепления и изомерный сдвиг уровней ядер золота, образующихся в этом соединении при  $\beta$ -распаде, допускали возможность проведения анализа поляризованного  $\gamma$ -излучения при нулевой скорости между источником и поглотителем. При этом изменение ориентации осей эллипса поляризации за счет несох-

ранения  $T$ -четности происходило бы лишь при перемене знака магнитного поля на ядрах источника. Такая постановка позволяет избежать ряда факторов, имитирующих полезный эффект: изменение геометрии при перестройке на скорость, отвечающую линии с противоположными  $m_i$ ,  $m_f$ , различие в заселенности подуровней ядра и т. п.

В качестве объекта для исследований мы остановились на ферромагнитном сплаве  $Pt_3Cr$  [4]. Другой известный ферромагнитный сплав  $Fe_3Pt$  был нами отвергнут, так как он является магнито жестким материалом, что явилось бы дополнительной трудностью при проведении подобного эксперимента.

Сплав  $Pt_3Cr$  изготавливался из платины, содержащей 92% изотопа  $Pt^{196}$ .

Спектры резонансного поглощения снимались при температуре  $78^\circ K$  с использованием электродинамического вибратора с системой обратной связи.

Основные результаты эксперимента представлены в таблице:

	$Pt_3Cr - Au$	$Pt - Au_4Mn$
Изомерный сдвиг, $m\mu$	$-9,7 \pm 1,0$	$-2,8 \pm 0,3$
$10^6 \cdot H_{вн}, \text{вс}$	$1,3 \pm 0,1$	$0,87 \pm 0,07$

Анализ полученных данных с учетом относительного изомерного сдвига пары  $Pt - Au$  ( $-1,2 m\mu$ ) показывает, что  $Pt_3Cr$  и  $Au_4Mn$  удовлетворяют поставленным требованиям, и при их нулевой относительной скорости поляризованное  $\gamma$ -излучение источника, отвечающее переходам с подуровня  $m_i = -1/2$ , будет испытывать резонансное рассеяние в поглотителе.

Авторы весьма признательны Т.Н.Игошевой за советы и помощь в приготовлении сплавов.

Поступила в редакцию  
12 октября 1970 г.

#### Литература

- [1] C.Kistner. Phys. Rev. Lett., 19, 872, 1967.
- [2] M. Atac, B.Christman, P.Debrunner, H.Frauenfelder, Phys. Rev. Lett., 20, 691, 1968.
- [3] M.Matsumoto, T.Kaneco, K.Kamigaki. J.Phys. Soc. Japan, 24, 953, 1968.
- [4] S.Pickart, R.Nathans. J.Appl. Phys., 34, 1203, 1963.