

КВАДРУПОЛЬНЫЙ МОМЕНТ ЯДРА ^{114}Cd В ПЕРВОМ ВОЗБУЖДЕННОМ СОСТОЯНИИ

Л.С. Андреев, Г.М. Гусинский, К.И. Ерохина, М.Ф. Кудояров,
И.Х. Лемберг, И.Н. Чулунов

Имеется большое расхождение значений квадрупольного момента (Q_2+) первого возбужденного состояния ^{114}Cd , измеренных в работах по исследованию эффекта реориентации при кулоновском возбуждении. По данным работ [1 – 3] значение Q_2+ лежит в пределах $-(0,42 + 0,90)$ бк, однако в более поздней работе [4] получено значение Q_2+ , близкое к нулю.

В настоящей работе для определения значения Q_2+ первого возбужденного состояния в ^{114}Cd впервые использован циклотрон. Для исключения влияния нестабильности интенсивности и энергии ускоренных ионов на результаты измерений, в наших экспериментах использовалось одновременное ускорение однозарядных α -частиц и трехзарядных ионов углерода с энергией 9 и 24 Мэв соответственно. В этом случае значение кулоновского параметра ξ для обоих сортов частиц практически одинаково и ошибки, возникающие при сравнении, минимальны. В отдельных опытах было показано, что при одновременном ускорении отношение энергий легких и тяжелых частиц сохраняется с точностью не хуже 0,1% и связанная с этим ошибка определения Q_2+ не превышает 10%.

В отличие от других работ, в которых регистрировались спектры γ -лучей в совпадении с отобранными по энергии ионами, в нашей работе измерялись спектры рассеянных назад ионов в совпадении с γ -квантами, отобранными по энергии. Ионы детектировались при помощи кремниевого кольцевого детектора, а γ -кванты – четырьмя кристаллами NaJ(Tl). При этом пики, соответствующие действительным и случайным совпадениям α -частиц полностью разделены и число действительных S_α и случайных $S_\alpha^{\text{сл}}$ совпадений может быть определено с большой точностью. В отдельных экспериментах было определено отношение k случайных совпадений γ -квантов и α -частиц к числу случайных совпадений γ -квантов и ионов углерода. Зная загрузки схемы совпадений N_α и N_c - импульсами от α -частиц и ионов углерода, можно найти вклад случайных совпадений в полное число совпадений с ионами углерода

$$S_c^{\text{сл}} = S_\alpha^{\text{сл}} \frac{N_c}{N_\alpha} k$$

и вычислить отношение вероятностей кулоновского возбуждения $P_\alpha / P_c = \frac{S_\alpha N_c}{S_c N_\alpha}$.

С целью устранения влияния на эффект реориентации аттенюации угловой корреляции γ -квантов, испускаемых ядрами отдачи, вылетевшими из тонкой мишени в вакуум при бомбардировке тяжелыми ионами была использована сле-

циальная геометрия расположения счетчиков γ -излучения. Ее подробное описание приведено в работе [5].

В экспериментальное отношение введены следующие поправки: а) поправка на потерю энергии бомбардирующих частиц в материале мишени (толщина мишени составляла 440 ± 30 мкг); б) поправка на просчеты и наложение импульсов в регистрирующем тракте; в) поправка, учитывающая присутствие в мишени других изотопов; г) поправка на аберрацию γ -квантов и изменение эффективности γ -детектора за счет доплеровского смещения энергии. Отношение R_a/R_c сравнивалось с теоретическим, вычисленным с помощью БЭСМ-4 по программе многократного КВ. В соответствии с выводами работы [6], при вычислении принималось, что знак произведения

$$\langle 0 || M(E2) || 2 \rangle \langle 0 || M(E2) || 2' \rangle \langle 2 || M(E2) || 2' \rangle$$

положителен. Из сравнения R_a/R_c с его теоретическим значением следует, что $Q_{2+} = - (0,53 \pm 0,17)$ бн.

Физико-технический институт
им. А.Ф.Иоффе
Академии наук СССР

Поступила в редакцию
10 марта 1970 г.

Литература

- [1] R.G.Stokstad, I.Hall, G.D.Symons, de Boer. Nucl. Phys., A92, 2, 319, 1967.
- [2] J.E.Glenn, J.X.Saladin. Phys. Rev. Lett., 19, 1, 33, 1967.
- [3] J.J.Simpson, D.Eccleshall, M.J.L.Yates, N.J.Freeman. Nucl. Phys., A94, 1, 177, 1967.
- [4] J.J.Simpson, U.Smilansky, J.P.Wurm. Phys. Lett., 27B, 10, 633, 1968.
- [5] Д.С.Андреев. ПТЭ, №2, 77, 1970.
- [6] В.И.Исаков, И.Х.Лемберг. Письма в ЖЭТФ, 9, 698, 1969.