

"кн-72

М-801

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна.

У201/2-72

Р6 - 6634



В.А.Морозов, Т.М.Муминов, Х.Фуя, А.Б.Халикулов

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

ℓ -ЗАПРЕЩЕННЫЙ M1-ПЕРЕХОД В ЯДРЕ ¹³²La

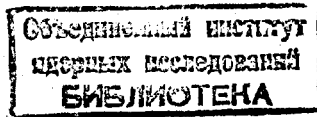
1972

P6 - 6634

В.А.Морозов, Т.М.Муминов*, Х.Фуя, А.Б.Халикулов*

ℓ ЗАПРЕЩЕННЫЙ М1-ПЕРЕХОД В ЯДРЕ ¹³²La

Направлено в ЯФ



* Самаркандский государственный университет им. А. Навои.

ВВЕДЕНИЕ

Изучению свойств нечетно-нечетных ядер в настоящее время уделяется большое внимание в связи с тем, что эти исследования позволяют получить важную информацию об остаточном $p-n$ взаимодействии, которую трудно получить другими методами.

Радиоактивный распад ^{132}La исследовался рядом авторов ^{/1-9/}. В этих работах измерялись спектры γ -лучей, конверсионных электронов и $\gamma-\gamma$ -совпадений, на основе таких исследований была предложена схема уровней ^{132}La . Спин основного состояния ^{132}La $J^\pi = 2^-$ измерили Экстром и др. ^{/9/}. Необходимо отметить сложную природу уровней ^{132}La , которая до сих пор плохо изучена.

Определенные сведения о структуре уровней ядра можно получить, изучая вероятности радиационных переходов. С этой целью в настоящей работе измерено время жизни уровня ^{132}La с энергией 182 кэВ.

Аппаратура

Измерения производились на многоканальном временном анализаторе, собранном на базе магнитно-линзового β -спектрометра, с преобразователем типа $t \rightarrow A$. Установка подробно описана в работе ^{/10/}.

Получение источника

В измерениях использовался моноизотопный источник ^{132}Ce , который был получен в реакции глубокого расщепления при облучении мишени Gd протонами / $E_p = 660$ Мэв, $I = 2$ мка/ на синхротронном ускорителе ЛЯП ОИЯИ. Хроматографическим методом из облученной мишени выделялась фракция Ce , после чего она разделялась по изобарам на масс-сепараторе отдела ЯС и РХ ЛЯП ОИЯИ ^{/11/}.

Экспериментальные результаты

Время жизни уровня 182 кэв определено в совпадениях конверсионных электронов К-182 кэв и γ -лучей с энергиями выше 300 кэв. Временной спектр совпадений представлен на рис. 1. Период полураспада исследуемого уровня был определен по экспоненциальному спаду кривой задержанных совпадений методом наименьших квадратов: $T_{1/2} = /0,83 \pm 0,11/$ нсек. Погрешность в определении $T_{1/2}$ включает в себя статистическую ошибку и ошибку в калибровке цены начала временного анализатора.

Обсуждение результатов

Уровень 182 кэв ($I^\pi = 1^+$) разряжается переходами с энергией 182 /E1/ и 26 /M1/ кэв на основное состояние $^{132}\text{La}(I^\pi = 2^-)$ и на уровень 155 кэв ($I^\pi = 2^+$) соответственно /8/ . E1 - переход с энергией 182 кэв в ядре ^{132}La может происходить между состоянием $n(h_{11/2})$ /оно должно быть примесным/ и аномальным нейтронным состоянием основного состояния $n(9/2^-)/12/$. Фактор замедления для этого перехода имеет значение $F_{\text{зам.}}(E1) = 7830$.

Некоторые заключения о структуре уровней 182 и 155 кэв можно сделать из анализа приведенной вероятности связывающего их M1-перехода с энергией 26 кэв.

Основное состояние ^{132}Ce связано с уровнем 182 кэв $I^\pi = 1^+$ разрешенным β -переходом с $\log ft = 4,8/4/$. Такое малое значение $\log ft$ характерно только для переходов между состоянием $j_1 = l \pm 1/2 \rightarrow j_2 = l \mp 1/2$, в данном случае $p(d_{5/2}) \rightarrow n(d_{3/2})$. Следовательно, уровень 182 кэв с $I^\pi = 1^+$ имеет конфигурацию $p(g_{5/2})^{\pm n} n(d_{3/2})^{\pm m}$. Уровень ^{132}La 155 кэв с $I^\pi = 2^\pm$ может иметь конфигурацию $p(g_{7/2})n(d_{3/2})$. Конфигурация $p(d_{3/2})n(s_{1/2})$ или $p(d_{3/2})n(d_{3/2})$ для ядра с $Z=57$ связана с возбуждением протона на уровень $d_{3/2}$ и должна лежать значительно выше. Полученный на основе наших данных фактор задержки M1-перехода 26 кэв $F_{\text{зам.}}(M1) = 310$ хорошо согласуется с систематикой l -запрещенных переходов типа $p(d_{5/2} \rightarrow g_{7/2})$, но сильно отличается от фактора $F_{\text{зам.}}(M1) \approx 60$ для переходов типа $n(d_{3/2} \rightarrow s_{1/2})$ и тем более для l -разрешенных переходов $p(d_{5/2} \rightarrow d_{3/2})$. Следует заметить, что по своим свойствам

γ -переход в ^{132}La 26 кэВ сходен с ℓ -запрещенным γ -переходом 108 кэВ типа $p(g_{7/2} \rightarrow d_{5/2})$, связывающим уровень $^{136}\text{Pr}_{77}$ с $1^{\pi} = 1^{+}$, и основное состояние - с $1^{\pi} = 2^{+}$, у которого $F(M1) = 428/13/\text{зам.}$

Из изложенного следует, что уровни ^{132}La 155 кэВ $1^{\pi} = 2^{+}$ и 182 кэВ $1^{\pi} = 1^{+}$ относятся к мультиплетам конфигураций $p(g_{7/2})n(d_{3/2})$ и $p(d_{5/2})n(d_{3/2})$ соответственно.

Авторы искренне благодарны Л.К. Пекеру за ценные обсуждения полученных результатов.

Литература

1. А.А. Абдумаликов, А.А. Абдуразаков, К.Я. Громов, Т.А. Исламов. Программа и тезисы докладов XVI ежегодного совещания по ядерной спектроскопии и структуре атомных ядер. Изд-во "Наука", Москва, 1966 г., стр. 27.
2. A. Abdül-Malek, R.A. Naumann, Nucl. Phys. A108, 401 (1968).
3. C. Gerschel, M. Pautrot, R.A. Ricci, I. Teillac, T. Van Horen-Eleck, Nuovo Cimento 37, 1957 (1965).
4. C. Gerschel. Compt. Rend. 265, N8 B508 (1967).
5. C. Gerschel, N. Perrin. Compt. Rend. 269, N 4. B220 (1969).
6. J. Frana, T. Rizanka, Kajner A Spalek, UJV (1963), Praha, 1966.
7. А.А. Алдушенков, Б.С. Дзелепов, О.Е. Крафт, Ю.В. Наумов, Ли Сан Гын. Изв. АН СССР, сер. физ., 32, №1, 122 /1968/.
8. А.А. Абдуразаков. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, Изд. АН Узб. ССР, Ташкент, 1971 год.
9. C. Ekstrom. Institute of Phys. Uppsala. Sweden 1972.
10. В.П. Афанасьев, И.И. Громова, Н.А. Лебедев, В.А. Морозов, Т.М. Муминов, Х. Фуя, А.Б. Халикулов, Ф.Ш. Хамраев. Сообщение ОИЯИ, Р6-6426, Дубна, 1972.
11. В.П. Афанасьев, А.Т. Василенко, И.И. Громова, Ж.Т. Желев, В.В. Кузнецов, М.Я. Кузнецова, Д. Мончка, Ю. Поморски, В.М. Райко, А.В. Ревенко, В.М. Сороко, В.А. Уткин. Сообщение ОИЯИ, 13-4763, Дубна, 1969.

12. Л.К. Пекер. Программа и тезисы докладов XX ежегодного совещания по ядерной спектроскопии и структуре атомного ядра. Ленинград, Изд-во "Наука", 1970, стр. 78.
13. Т.Бэдики, В.А. Морозов, Т.М. Муминов. Материалы Международного симпозиума по структуре ядра. Дубна, 1968, стр. 21, ОИЯИ Д-3893, Дубна, 1968 г.

Рукопись поступила в издательский отдел
28 июля 1972 года.

Таблица 1

Анализ ℓ -запрещенных $M1$ -переходов типа $\rho(d_{5/2} \rightarrow g_{7/2})$

в $^{132}_{57}\text{La}_{75}$ и $^{136}_{59}\text{Pr}_{77}$.

Ядро	$E_{ур}$ (кэВ)	$E_{у}$ (кэВ)	$I_i^{\pi} \rightarrow I_f^{\pi}$	$T_{1/2}$ нсек	$\delta^2\%$	$\mathcal{M}(M1)$	F (M1) зам.	F (E2) уск.
^{132}La	182,1	26,7	$1^+ \rightarrow 2^+$	$0,83 \pm 0,11$	0	0,11	310	-
^{136}Pr	108,8	108,8	$1^+ \rightarrow 2^+$	$2,18 \pm 0,08$	2,93	0,17	428	24,2

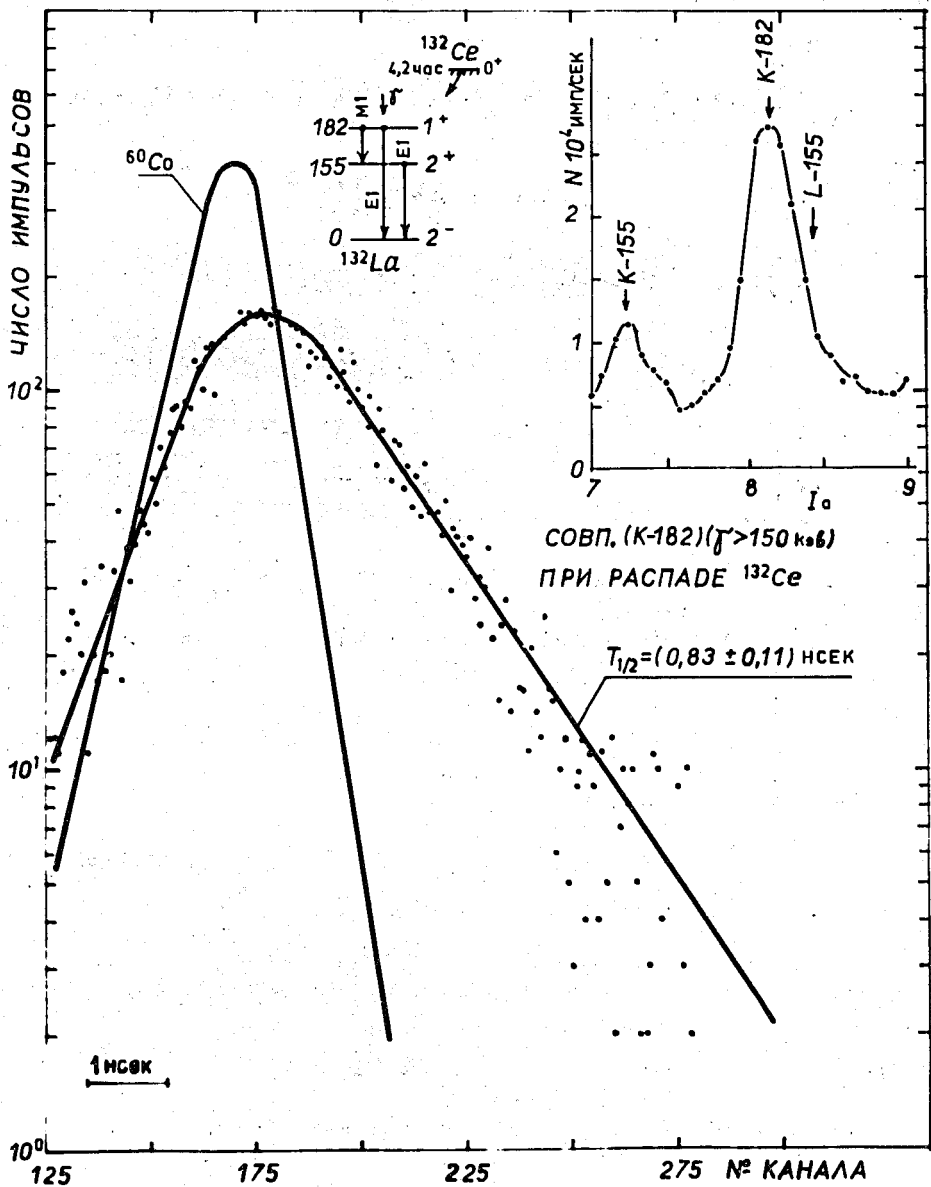


Рис. 1. Временной спектр измерений периода полураспада уровня 182 кэВ в ядре ^{132}La .