

12
Г-87

22.1.64. ✓



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

К.Я. Громов, А.С. Данагулян, А.Т. Стригачев, Чжоу Мо-лун

P-1510

КОНВЕРСИОННЫЕ ЭЛЕКТРОНЫ
ИЗОТОПОВ ИТТРИЯ

Дубна 1963

К.Я. Громов, А.С. Данагулян, А.Т. Стрягачев, Чжоу Мо-лун

P-1510

2025/3 48

КОНВЕРСИОННЫЕ ЭЛЕКТРОНЫ
ИЗОТОПОВ ИТТРИЯ

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Дубна 1963

Спектр конверсионных электронов изотопов иттрия изучался с помощью β - спектрографа с постоянным магнитом и фоторегистрацией.

Изотопы иттрия были получены облучением металлического ниобия протонами с энергией 660 Мэв и выделены радиохимически без носителя /1/. Источники радиоактивного γ были приготовлены электроосаждением на платиновую проволочку диаметром 0,1 мм.

Исследования спектров конверсионных электронов выполнены в области энергии от 20 до 900 кэв при разрешающей способности 0,08%.

Из оценки периодов полураспада по убыванию интенсивности конверсионных линий на последовательно экспонированных пластинках и из сопоставления наших результатов с результатами других работ мы установили, что в спектрах конверсионных электронов использованных препаратов иттрия наблюдались линии, возникающие при распаде следующих изотопов: γ^{90m} , γ^{87m} , γ^{87} и γ^{85} (рис. I).

Результаты, относящиеся к распаду γ^{90m} ($T_{1/2} = 11,16$ ксек) приведены в таблице Ia. Изомерное состояние γ^{90m} было обнаружено и изучено несколькими группами исследователей /2,3,4,5,6/.

Было установлено, что при распаде изомера γ^{90m} возникают два γ - перехода с энергиями 202,4 кэв /3/ и 480 ± 5 кэв (в среднем, по работам /2,4,5,6/). Мультипольность этих переходов установлена путем определения коэффициента конверсии на K -оболочке: $M1$ для перехода 202,4 кэв и $M4$ для перехода 480 кэв. Предполагается, что изомерное состояние имеет характеристики 7^+ и уровень 202,4 кэв - характеристики 3^- . Основное состояние имеет характеристики 2^- .

Полученные нами результаты позволяют уточнить энергии

γ - переходов: $202,4 \pm 0,3$ и $478,6 \pm 0,7$ кэв. Отношение интенсивностей К- и L- линий γ - перехода с энергией $478,6$ кэв, равное $6,8$, хорошо согласуется с теоретическим для перехода типа М4 (6,7). Это подтверждает сделанный в работах [2,4] вывод о мультипольности этого перехода.

Конверсионные линии, которые мы относим к распаду изомера γ^{87m} , перечислены в табл. I б. Изомерный переход типа М4 с энергией 381 кэв, возникающий при распаде γ^{87m} , известен давно (см. таблицы изотопов [7]).

Распаду основного состояния γ^{87} ($T_{1/2} = 288$ ксек) мы приписываем переходы $388,2$ и $483,6$ кэв (табл. I в). Эти переходы наблюдались раньше (см. табл. изотопов [7]).

К распаду γ^{85} ($T_{1/2} = 11,7$ ксек) мы относим линии, перечисленные в табл. I г. Схема распада γ^{85} изучалась Патро и Басу [9]. Распад изомерного состояния Sz^{85} ($T_{1/2} = 4,2$ ксек) изучался Саньяром и др. [10] и Тер-Погосяном и Портером [11]. Схема распада этой цепочки по данным Патро и Басу приведена на рис. 2а.

Наблюдаемый нами переход $150,8$ кэв происходит в ядре Rb^{85} . Это установлено по разности энергии К- и L- линий. Очевидно, что этот переход идет в основное состояние Rb^{85} (рис. 2). Переходы $231,9$ и $239,1$ Мэв происходят в ядре Sz^{85} . По-видимому, это самые интенсивные переходы, которые возникают при распаде γ^{85} т.е. переходы, возникающие при распаде изомерного состояния Sz^{85m} . Энергия переходов, возникающих при распаде Sz^{85m} , измерялась Саньяром и др. [10] в 1952 году. Они получили значения 225 и $232,5$ кэв. Обращает на себя внимание равенство разности энергий этих γ -переходов $7,5 \pm 1,0$ кэв и разности энергий γ -переходов $231,9$ и $238,1$ кэв, обнаруженных нами, $7,2 \pm 0,1$ кэв. Рассмотренные работы Саньяра и др. [10] заставляют нас сделать вывод, что в этой работе была сделана ошибка при определении энергии γ -

переходов с изомерного состояния Sz^{85m} . Следует считать, что изомерное состояние Sz^{85m} имеет энергию $239,1 \pm 0,3$ кэВ, и при его распаде возникают γ -переходы с энергиями $239,1$ и $231,9$ кэВ. Используя наши данные об относительных интенсивностях К-линий γ -переходов $150,1$, $231,9$ и $239,1$ кэВ и значения коэффициентов конверсии на К-оболочке для перехода $150,1$ кэВ из работы Тулина^{/12/} ($d_K = 0,041 \pm 0,004$); для перехода $231,9$ кэВ, измеренное Саньяром^{/10/} ($d_K = 0,027$), и для перехода $239,1$ кэВ по Сливу для М4^{/13/} ($d_K = 1,62$), мы подсчитали интенсивности этих переходов и оценили отношение распадов изомера Sz^{85m} в основное состояние Sz^{85} и непосредственно в Re^{85} . Оказалось, что Sz^{85m} в $6,4\%$ случаев превращается прямо в Re^{85} . В 93% случаев Sz^{85m} переходит в состояние с энергией $231,9$ кэВ Sz^{85} и затем в основное состояние с энергией $231,9$ кэВ. В $0,6\%$ случаев происходит изомерный переход типа М4 с энергией $239,1$ кэВ (схема рис. 26).

Л и т е р а т у р а

1. Н.Г. Зайцева, Чжоу Мо-лун. Программа и тезисы докладов XIII ежегодного совещания по ядерной спектроскопии в г. Киеве, стр.28 (1983).
2. L.Haskin and R.Vandenbosch. Phys. Rev., 123, 184 (1961).
3. Y.E.Kim, D.L.Horen and I.M.Hollander. Nucl. Phys., 31, 447 (1962).
4. R.Heath, L.Cline, C.Reich, E.Yates and E.Turk. Phys. Rev., 123, 903 (1961).
5. W.Lion, I.S.Eldridge, and L.Bate. Phys. Rev., 123, 1747 (1961).
6. W.L.Alford, D.R.Kochler, and C.E.Mandewille. Phys. Rev., 123, 1365 (1961).
7. D.Strominger, I.M.Hollander, and G.T.Seaborg. Rev. of Mod. Phys., 30, 2, P II (1958).
8. I.Yamazaki, H.Ikegami, and M.Sakai. Nucl. Phys., 30, 68 (1962).
9. A.P.Patro and B.Basu. Nucl. Phys., 37, 272 (1962).
10. A.W.Sunjar, I.W.Mihelich, G.Scharff-Goldhaber, and M.Goldhaber. Phys. Rev., 86, 1023 (1952).
11. M.Ter-Pogossian and F.T.Parter. Phys. Rev., 81, 1057 (1951).
12. S.Thulin. Arkiv for Fysik, 9, 137 (1966).
13. А.А.Слив, И.М.Банд. Таблицы коэффициентов внутренней конверсии, ч.1, К-оболочка. Изд. АН СССР, М-Л (1956).

Рукопись поступила в издательский отдел
23 декабря 1963 г.

Т а б л и ц а I

Результаты исследования спектров конверсионных электронов
изотопов иттрия

Энергия электронов, к э в	Идентификация (E_{γ} , кэв)	Относительная интенсивность
а) 185,3 200,0 461,5 476,5	К 202,4	2,6
	Л 202,4	слабая
	К 478,6	8,5
	Л 478,6	1,7
б) 171,9 174,6 363,0 377,8 379,7	К 188,9	0,45
	К 191,7	1,3
	К 380,1	>500
	Л 380,1	108
	М 380,1	14,3
в) 372,1 386,0 387,9 467,5 481,4	К 388,2	24,8
	Л 388,2	3,3
	М 388,2	слабая
	К 483,6	0,81
	Л 483,6	слабая
г) 135,6 148,5 215,8 229,7 222,9 236,9	К 150,8	1,6
	Л 150,8	слабая
	К 231,9	15
	Л 231,9	2,0
	К 239,1	2,2
	Л 239,1	слабая

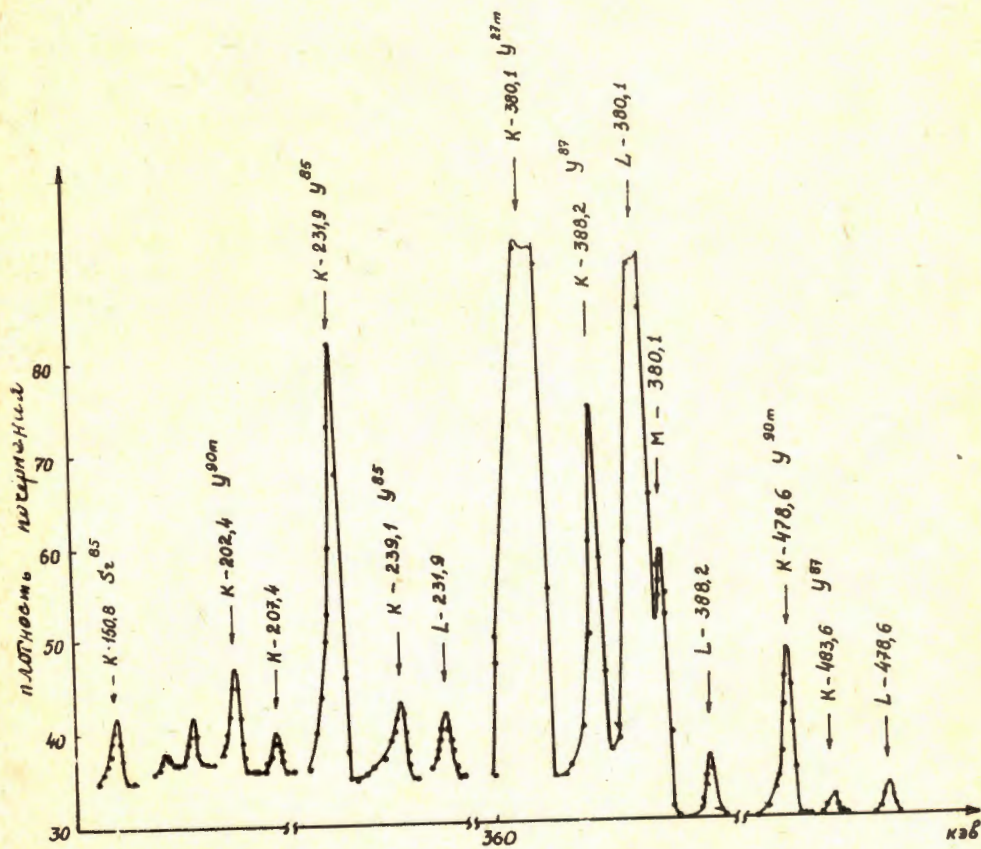


Рис. 1.

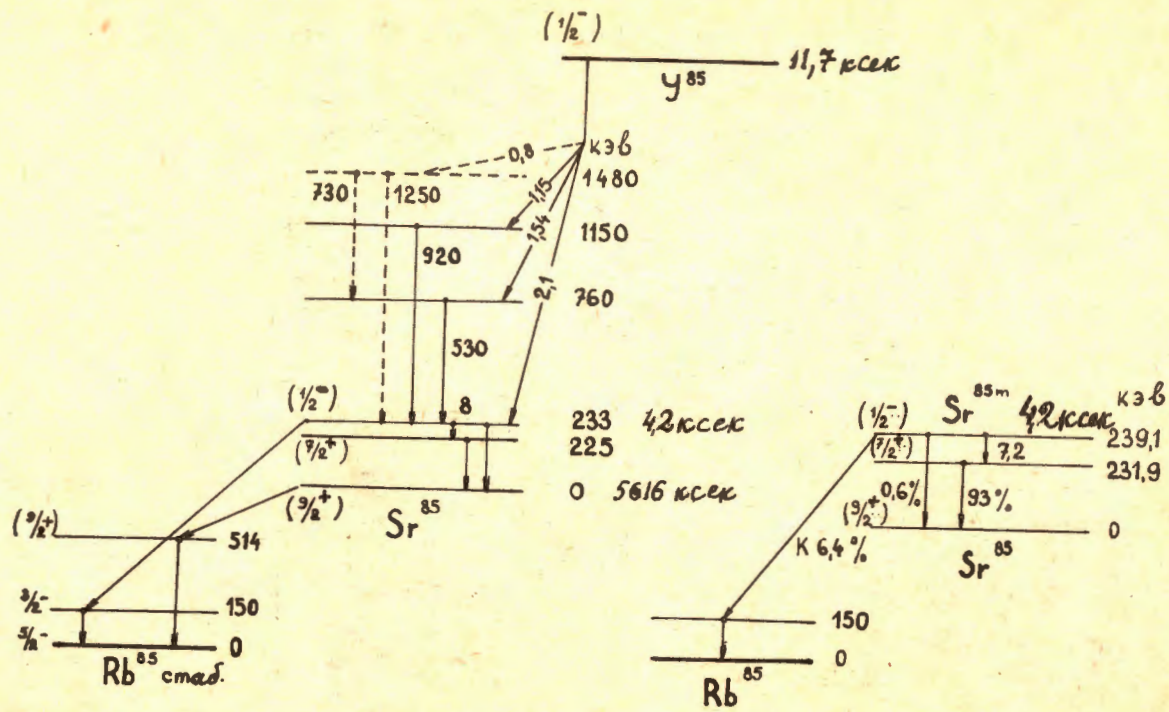


Рис. 2.