

С 341.15
А-139

21/000 45

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P - 2236



ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

А.А. Абдумаликов, А.А. Абдуразаков,
К.Я. Громов, Н.А. Лебедев

СПЕКТРЫ КОНВЕРСИОННЫХ ЭЛЕКТРОНОВ
ИЗОТОПОВ Ce^{133} И Ce^{132}

1965

P - 2238

А.А. Абдумаликов, А.А. Абдуразаков,
К.Я. Громов, Н.А. Лебедев

СПЕКТРЫ КОНВЕРСИОННЫХ ЭЛЕКТРОНОВ
ИЗОТОПОВ Ce^{138} И Ce^{132}

Направлено в "Ядерную физику"

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

2460/1
мр.

С помощью β -спектрографа с постоянным магнитным полем^{/1/} изучены спектры конверсионных электронов изотопов церия, образующихся при облучении мишеней из гафгала, эрбия и гадолиния протонами с энергией ~ 660 Мэв на синхротроне ОИЯИ. В настоящей работе сообщаются результаты исследования спектров конверсионных электронов Ce^{133} и Ce^{132} .

Сведения о распаде этих изотопов практически ограничивались указаниями, что Ce^{133} имеет период полураспада около 8,3 часа^{/2/} и Ce^{132} имеет период полураспада около 4,2 часа^{/3/}.

В работе^{/3/} указывается также, что распад Ce^{132} сопровождается испусканием позитронов с граничной энергией не больше 3000 кэв. Никаких сведений о γ -лучах, возникающих при распаде этих изотопов, не было.

Спектры конверсионных электронов изучены в области энергий от 20 до 800 кэв при разрешающей способности спектрографа около 0,07%.

Погрешность в определении энергии линии составляла лучше чем 0,1%. Относительные интенсивности конверсионных линий определялись по плотности почернения^{/4/} с точностью не хуже 30%, а для близких линий (например, L_I , L_{II} и L_{III}) - не хуже 20%.

В исследованных препаратах содержалась смесь изотопов церия, образовавшихся при облучении мишеней Ce^{132} ($T_{1/2} = 4,2$ часа), Ce^{133} ($T_{1/2} = 8,3$ часа), Ce^{134} ($T_{1/2} = 72$ часа) и Ce^{135} ($T_{1/2} = 17$ часов), и их дочерние изотопы. Экспонируя последовательно несколько фотопластинок и подбирая подходящим образом время экспозиции, мы могли оценить скорость убывания интенсивности линий и различить линии, интенсивность которых убывает с периодом полураспада ~4 часа, ~8 часов, 18 часов и т.д. Так как дочерние изотопы лантана La^{132} и La^{133} имеют периоды полураспада очень близкие к Ce^{132} (4,0 часа для La^{133} и 4,2 часа для La^{132}), то в приведенных ниже таблицах к распаду Ce^{132} и Ce^{133} отнесены только переходы, для которых по разности энергий конверсионных линий удастся определить заряд ядра, в котором происходят эти переходы. Несколько обнаруженных нами линий в таблицы не включено, так как не удалось найти других линий, принадлежащих тому же переходу, и поэтому нельзя было определить, в каком ядре происходит этот переход.

В таблицах 1 и 2 представлены списки линий конверсионных электронов, приспав-
ных нами распаду Ce^{133} и Ce^{132} . Идентифицировано пятнадцать новых переходов,
возникающих при распаде Ce^{133} , и три новых перехода, возникающих при распаде Ce^{132} .
Сравнивая отношения интенсивностей K , L_I , L_{II} , L_{III} - линий с отноше-
ниями коэффициентов конверсии, рассчитанных Сливом и Банд /5/, мы определили мульт-
типольности γ -переходов (таблица 3), возникающих при распаде Ce^{133} :

87,8 кэв (M1), 130,7 кэв (M1 + E2),
155,5 кэв (M1 или E1), 182,2 кэв (E1 или M1 + E2),
190,1 кэв (M1);
и при распаде Ce^{132} : 76,8 кэв (M1) и 97,1 кэв (M1).

Т а б л и ц а 1

Результаты изучения спектра конверсионных электронов

E γ , кэв	Относительные интенсивности						Мультитипольности
	K	L _I	L _{II}	L _{III}	M	N	
87,8	1500	180	-15		40	слаб	M1
123,7	15	слаб.	-	-	-	-	-
127,8	18	слаб.	-	-	-	-	-
130,7	1300	150	16	7,0	30	слаб.	M1 + E2
137,8	15	слаб.	-	-	-	-	-
142,3	60	7,0	-	-	-	-	-
155,5	200	25	< 3	-	слаб.	-	M1 или E1
177,1	17	слаб.	-	-	-	-	-
178,8	30	слаб.	-	-	-	-	-
182,2	800	90	-8,0	9,0	21	слаб.	M1 + E2 или E1
190,1	100	14	< 1,3	-	слаб.	-	M1
216,8	21	слаб.	-	-	-	-	-
251,5	43	слаб.	-	-	-	-	-
281,3	20	слаб.	-	-	-	-	-
329,5	25	слаб.	-	-	-	-	-

Т а б л и ц а 2

Результаты изучения спектра конверсионных электронов Ce^{132}

E γ , кэв	Относительные интенсивности						Мультитипольности
	K	L _I	L _{II}	L _{III}	M	N	
76,8	105	10	< 1,0	-	3	-	M1
97,1	100	10,5	< 1,0	-	3	0,9	M1
174,0	1,0	сложн.	-	-	-	-	-

Полученные данные недостаточны, чтобы построить схемы распада изученных изотопов.

Обращает на себя внимание очень хорошее совпадение суммы энергий γ -перехо-
дов 76,8 кэв и 97,1 кэв с энергией третьего перехода (174,0 кэв), возникающего при рас-
паде Ce^{132} . Возможно, что в ядре $^{132}_{57}La$ возбуждаются уровни с энергиями
174,0 кэв и 97,1 кэв.

Л и т е р а т у р а

1. А.А. Абдуразаков, Ф.М. Абдуразакова, К.Я. Громов, Б.С. Желепов, К.Я. Умаров.
Изв. АН УзССР, серия физико-матем. наук, № 3 (1981).
2. B.Stover. Phys. Rev., 81, 8 (1951).
3. W.R.Ware and E.O.Wila. Phys. Rev., 117, 191 (1960).
4. А.А. Абдумаликов, А.А. Абдуразаков, Ф.М. Абдуразакова, К.Я. Громов, Г.Я. Умаров.
Изв. АН Уз.ССР, серия физико-матем. наук, 1,37 (1982).
5. Гамма-лучи. Под редакцией Л.А. Слива. Изд. АН СССР, 1961.

Рукопись поступила в издательский отдел
22 июня 1985 г.

Определение мультипlicity переходов, возникающих при распаде ^{133}Ce и ^{132}Ce

Изотоп	E, кэв	Отношение	Теория					Мультипlicity- ность		
			E1	E2	E3	M1	M2		M3	
^{133}Ce	87,8	K : L _I	10,0	11,3	12,9	8,0	5,5	3,3	M1	
		L _I : L _{II}	5,5	0,34	0,07	13,1	9,2	6,0		
		K : L _I	9,6	10,6	11,5	8,0	6,2	4,4	M1+E2	
^{133}Ce	130,7	L _I : L _{II}	7,7	0,71	0,14	13,8	8,7	5,9		
		L _{II} : L _{III}	2,3	0,97	1,10	4,6	0,88	0,33		
		K : L _I	8,0	10,2	10,7	7,96	6,40	4,86	M1 или E1	
^{133}Ce	155,5	L _I : L _{II}	8,9	0,95	0,20	14,2	8,84	5,85		
		K : L _I	8,8	9,94	10,4	7,96	6,57	5,24		
		L _I : L _{II}	-II	9,8	1,21	0,27	14,62	9,0	5,90	E1 или M1+E2
^{133}Ce	182,2	L _{II} : L _{III}	- 0,9	1,08	1,28	4,70	1,23	0,47		
		K : L _I	7,1	9,15	10,26	7,96	6,61	5,33	M1	
		L _I : L _{II}	> II	10,10	1,29	0,29	14,74	9,02	5,90	
^{132}Ce	76,9	K : L _I	10	11,5	13,2	7,96	5,31	2,95	M1	
		L _I : L _{II}	>10	5,20	0,26	0,06	12,80	9,0	6,10	
		K : L _I	9,5	11,15	12,64	8,0	5,8	3,63	M1	
^{132}Ce	97,1	L _I : L _{II}	>10	6,22	0,41	0,06	13,2	8,6	5,93	