

объединенный  
институт  
ядерных  
исследований  
дубна

3167/2-80

14/7-80

P6-80-207

И.Адам, Б.А.Аликов, В.Андрейчев,  
Р.Д.Бабаджанов, З.Гонс, Г.Ю.Коровин,  
В.В.Кузнецов, Г.И.Лизурей, Н.З.Марупов,  
К.М.Муминов, Т.М.Муминов, У.С.Салихбаев,  
Р.Р.Усманов

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ПЕРИОДОВ ПОЛУРАСПАДА  
ВОЗБУЖДЕННЫХ СОСТОЯНИЙ  $^{165}\text{Yb}$

Направлено в журнал "Nukleonika"

1980

В нашей предыдущей работе<sup>1/</sup> сообщалось о результатах исследований спектров  $\gamma$ -лучей, ЭВК,  $e\gamma$ - и  $\gamma\gamma$ -совпадений  $^{165}\text{Lu}$ , которые позволили предложить схему распада  $^{165}\text{Lu}$  11,8 мин.,  $^{165}\text{Yb}$ . В настоящей работе приводятся результаты измерений времени жизни возбужденных состояний  $^{165}\text{Yb}$ .

## 1. МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

В исследованиях использовались радиоактивные источники изобар  $A = 165$ , полученные такими же методами, как и в работе<sup>1/</sup>. Измерения проводились в режиме  $e\gamma$ -совпадений на установке, собранной на базе магнитно-линзового  $\beta$ -спектрометра и сцинтилляционного детектора<sup>2/</sup>, и в режиме трехмерного амплитудно-временного анализа  $\gamma\gamma t$ -совпадений с использованием  $\text{Ge(Li)}$ -и сцинтилляционного детекторов<sup>3/</sup>. Для измерения времени жизни изомерного состояния  $126 \text{ кэВ } ^{165}\text{Yb}$  использовался временной анализатор, собранный на базе безжелезного  $\beta$ -спектрометра с тороидальным магнитным полем и спектрометра со сцинтилляционным детектором<sup>4/</sup>.

Обработка временных спектров производилась на ЭВМ CDC-6500 по программам "LIFTIM" и "МОМЕНТ"<sup>5/</sup>.

## 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Время жизни уровней 87, 120, 126, 132 и 174 кэВ  $^{165}\text{Yb}$  измерялось, соответственно, в совпадениях  $\gamma$ -K87,  $\gamma$ -K120,  $\gamma$ -L39,  $\gamma$ -K132 и  $\gamma$ -K174 кэВ. Полученные в этих измерениях временные спектры, а также участок спектра ЭВК  $^{165}\text{Lu}$  и фрагмент схемы уровней  $^{165}\text{Yb}$ , приведены на рис. 1.

Периоды полураспада уровней 87 кэВ -  $T_{1/2} = 0,80/10/ \text{ нс}$ , 120 кэВ -  $T_{1/2} = 0,30/4/ \text{ нс}$ , 126 кэВ -  $T_{1/2} = 300/30/ \text{ нс}$  и 132 кэВ  $T_{1/2} = 2,8/5/ \text{ нс}$  были определены по спадам соответствующих временных кривых. Время жизни уровня 174 кэВ -  $T_{1/2} = 0,23/4/ \text{ нс}$  определено по смещению центров тяжести временных распределений  $\gamma$ -K174 кэВ  $^{165}\text{Lu}$  и  $\gamma$ - $\beta^-$  /  $E_e = 113 \text{ кэВ} / ^{60}\text{Co}$ , измеренных в одинаковых условиях.

Эти значения периодов полураспада уровней  $^{165}\text{Yb}$  согласуются с результатами амплитудно-временного анализа трехмерных  $\gamma\gamma t$ -совпадений. На рис. 2 приведены некоторые спектры  $\gamma\gamma$ -

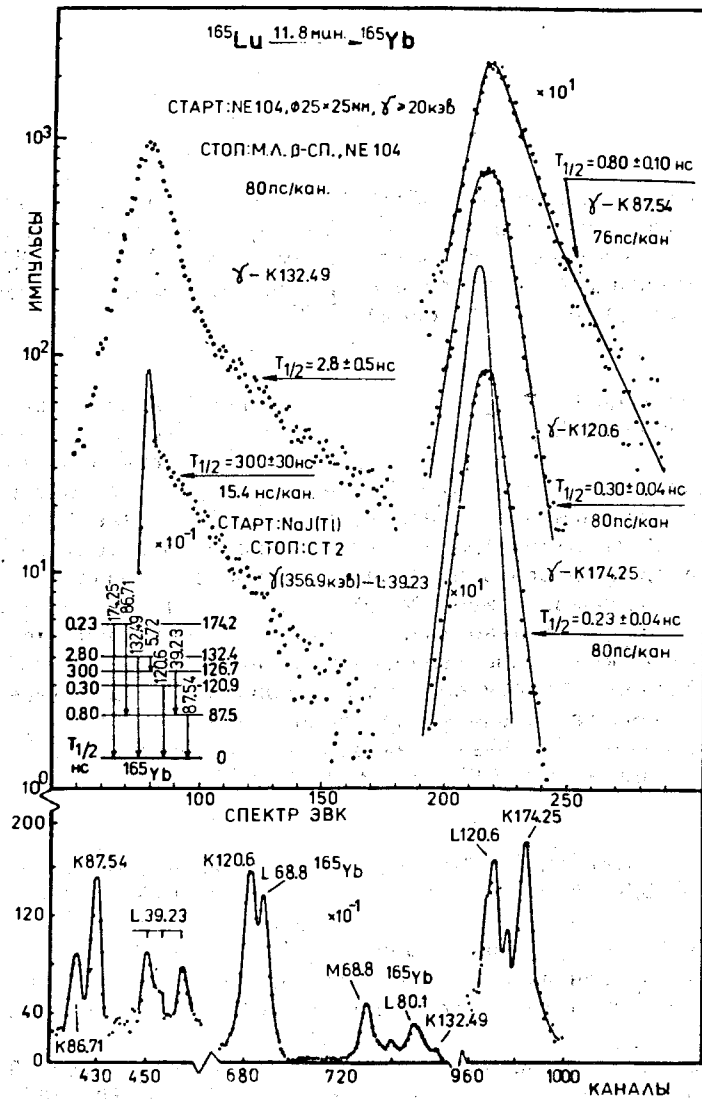


Рис. 1. Временные распределения задержанных совпадений  $\gamma$ -K87,  $\gamma$ -K120,  $\gamma$ -K174,  $\gamma$ -K132,  $\gamma$ -L39 в  $^{165}\text{Yb}$ .

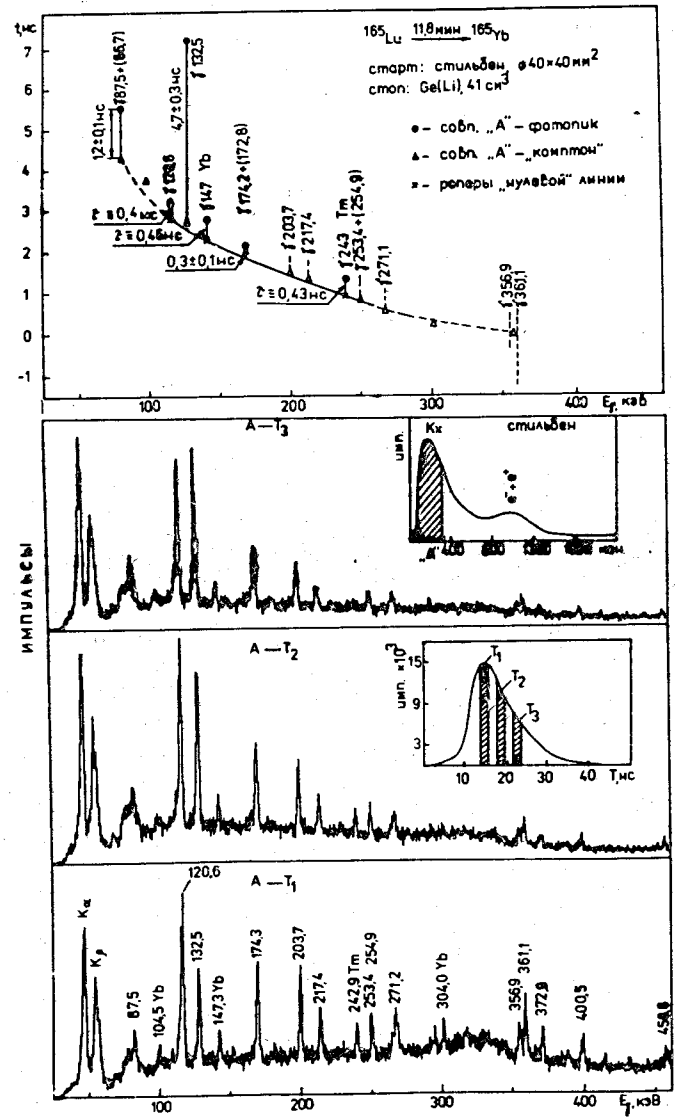


Рис. 2. Спектры задержанных  $\gamma\gamma$ -совпадений для распада  $^{165}\text{Lu} \rightarrow ^{165}\text{Yb}$  и положения центров тяжести временных распределений.

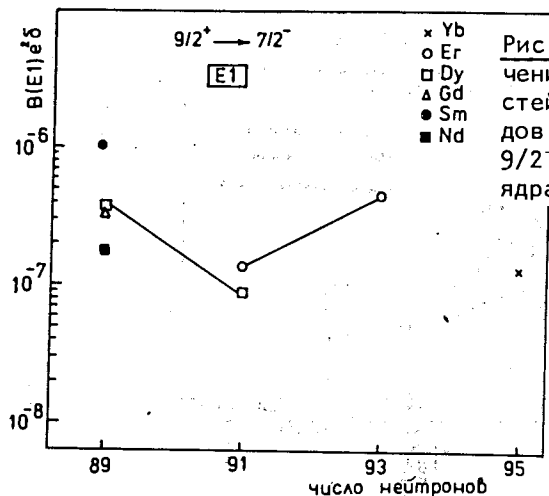


Рис. 3. Экспериментальные значения приведенных вероятностей электромагнитных переходов, разряжающих состояния  $9/2^+$  в нечетно-нейтронных ядрах.

совпадений /с различным временем задержки/ и на рис. сверху - позиции центров тяжести временных распределений совпадений фотопиков и участков комптоновского распределения  $\gamma$ -лучей с  $K_x$ -лучами, ограниченными окном в спектре сцинтилляционного детектора.

Анализ позиций центров тяжести\* временных распределений совпадений  $\gamma$ -переходов с различными участками спектра в сцинтилляционном детекторе позволил определить значения периодов полураспада состояний  $^{165}\text{Yb}$  с энергиями 87 кэВ -  $T_{1/2} = 0,8/2/$  нс, 132 кэВ -  $T_{1/2} = 3,1/3/$  нс и 174 кэВ -  $T_{1/2} = 0,2/1/$  нс.

Позиции центров тяжести временных распределений совпадений  $\gamma$ -переходов 203, 217, 253, 271, 356, 361, 458, 609 и 662 кэВ, в зависимости от выбора окон в спектре сцинтилляционного детектора, изменяются, что позволяет предположить о связи указанных  $\gamma$ -переходов с распадом неидентифицированного изомера /изомеров/ с  $E_{ур} \geq 783$  кэВ и  $T_{1/2} \geq 2,5$  нс.

### 3. ОБСУЖДЕНИЕ

Используя полученные значения периодов полураспада исследованных уровней и исходя из данных о распаде  $^{165}\text{Lu}^{1/}$ , определяем приведенные вероятности  $\gamma$ -переходов, разряжающих состояния 87, 120, 126, 132 и 174 кэВ  $^{165}\text{Yb}$  /см. таблицу/.

\* Методика анализа подробно описана в <sup>3/</sup>.

Таблица 1

Вероятности электромагнитных переходов в  $^{165}\text{Yb}$

$E_{ур.}$ (кэВ)	$E_{\gamma}$ (кэВ)	$\beta L$ $\delta^2$ $\beta L+1$	$\alpha_{полн.}$	$T_{1/2}^{\gamma}$ (с)	$B(\beta L)$	$F_w$
87,5	87,5	M1	5,1	$\geq 3,4-8$	$\leq 1,7-3$	$\geq 1,1+3$
8,0-10		$\geq 5,7$				
		E2	5,5	$\leq 6,1-9$	$\geq 1,8$	$\leq 3,0-3$
120,6	120,6	M1	2,0	$\leq 9,7-10$	$\geq 2,4-2$	$\leq 7,4+1$
3,0-10		$\leq 3,1-2$				
		E2	1,6	$\geq 3,0-8$	$\leq 7,4-2$	$\geq 7,3-2$
126,7	39,2	E1	8,2-1	5,5-7	1,3-7	2,6+4
3,0-7						
132,5	132,5	E1	1,6-1	3,5-9	5,4-7	6,5+3
2,8-9	5,8	(M1)	6,1+2	2,5-5	8,1-3	2,2+2
174,2	174,2	M1	7,2-1	$\leq 7,8-10$	$\geq 9,6-3$	$\leq 1,9+2$
2,3-10		$\leq 1,8-1$				
		E2	4,3-1	$\geq 4,4-9$	$\leq 8,0-2$	$\geq 6,7-2$
	86,7	M1	5,2	5,8-9	1,1-2	1,7+2
	53,5	(M1)	3,6	6,2-9	4,1-2	4,3+2

Примечание: Запись типа 8,0-10 означает  $8,0 \cdot 10^{-10}$ . Приведенные вероятности даны в единицах  $e^2 \delta^L$  для электрических и /я.м./<sup>2</sup> для магнитных переходов.

Из величин приведенных вероятностей  $B(E2)$  и  $B(M1)$  внутривращательного перехода 87 кэВ определены значения внутреннего квадрупольного электрического момента  $Q_0 = 7,4+1,0$  барн, разности  $(g_K - g_R) = +0,073$ , значения магнитных моментов  $\mu_1 \leq 1$  и  $\mu_2 \leq 0,7$  /при  $g_R = 0,35$  /, а также значения параметров квадрупольной деформации  $\beta_{20} = 0,31(4)$  для основного состояния  $^{165}\text{Yb}$ .

Вероятность E1-перехода 39 кэВ, связывающего начальный уровень  $9/2^+$  аномальной ротационной полосы с уровнем  $7/2^-$  основного состояния  $^{165}\text{Yb}$  хорошо согласуется с систематикой подобных переходов в соседних нечетно-нейтронных ядрах <sup>6/</sup> /рис. 3/.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аликов Б.А. и др. ОИЯИ, Р6-80120, Дубна, 1980.
2. Аликов Б.А. и др. ОИЯИ, Р13-10911, Дубна, 1977; *Nucleonica*, 1978, 8, p.833.
3. Андрейчев В. и др. ОИЯИ, Р13-11312, Дубна, 1978.
4. Кузнецов В.В. и др. ОИЯИ, Р13-12810, Дубна, 1979.
5. Аликов Б.А. и др. ЭЧАЯ, 1976, т.7, вып.2, с.419.
6. Муминов Т.М. ОИЯИ, 6-12168, Дубна, 1979.

Рукопись поступила в издательский отдел  
13 марта 1980 года.