

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

2557/82

31/v-82

P6-82-127

И.Адам, А.В.Будзьяк, З.Гонс, К.Я.Громов,
Т.А.Исламов, В.В.Кузнецов, Г.А.Кононенко,
Н.А.Лебедев, А.А.Тангабаев

СХЕМА РАСПАДА ^{164}Yb ($T_{1/2} = 75,8$ мин)

1. ВВЕДЕНИЕ

Радиоактивный изотоп ^{164}Yb был обнаружен в 1959 году ^{/1/}. Излучение, возникающее при распаде ^{164}Yb , изучалось в работах ^{/1-3/}. Было установлено, что распад четно-четного ядра ^{164}Yb идет более чем в 90% случаев в основное состояние ^{164}Tm . Разрешенный незадержанный характер β -перехода ($\lg ft = 4,8$) позволил авторам работы ^{/1/} интерпретировать его как переход, связанный с превращением $p7/2^- [523] \rightarrow n5/2^- [523]$ и приписать основному состоянию ^{164}Tm спин и четность 1^+ . Позднее Экстрем и др. ^{/4/} подтвердили этот вывод в непосредственных измерениях спина основного состояния ^{164}Tm . Уже в первых работах ^{/1-3/} было установлено, что при распаде ^{164}Yb возбуждается уровень 2^+ с энергией 37,5 кэВ. Был обнаружен также ряд γ -переходов, сопровождающих распад ^{164}Yb , однако построение схемы уровней ^{164}Tm затруднялось малой интенсивностью этих переходов и отсутствием экспериментов по совпадениям.

С целью получения более надежных данных о возбужденных состояниях ^{164}Tm при распаде ^{164}Yb мы продолжали исследования спектров электронов внутренней конверсии /ЭВК/ и γ -лучей и провели исследования γ - γ - и e - γ -совпадений. Предварительные результаты этих исследований опубликованы в ^{/5/}.

2. УСЛОВИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Источники иттербия-164 мы получали в реакции глубокого расщепления тантала протонами с энергией 660 МэВ на синхротронном Объединенного института ядерных исследований. После облучения танталовой мишени на внутреннем протонном пучке из мишени радиохимически ^{/6/} выделялась фракция иттербия, которая разделялась по изотопам на электромагнитном масс-сепараторе ^{/7/}. Ионы ^{164}Yb внедрялись в алюминиевую фольгу толщиной 4,85 мг/см². Эти источники использовались для изучения спектров ЭВК при помощи спектрометра с Si(Li)-детектором и для исследований спектров γ -лучей, γ - γ - и e - γ -совпадений ^{/8,9/}. Для изучения спектров ЭВК на β -спектрографах с постоянным однородным магнитным полем ^{/10/} использовалась иттербиевая фракция, радиохимически выделенная из облученной танталовой мишени. Источник приготавливался методом электроосаждения ^{/11/} на платиновую проволоку диаметром 0,1 мм.

Спектры γ -лучей изучались при помощи спектрометров с Ge(Li) -детекторами с чувствительными объемами $V = 1,3 \text{ см}^3$ / $\Delta E_\gamma = 0,6 \text{ кэВ}$ при $E_\gamma = 100 \text{ кэВ}$ и $V = 43 \text{ см}^3$ / $\Delta E_\gamma = 2,4 \text{ кэВ}$ при $E_\gamma = 1332 \text{ кэВ}$. Информация о спектрах накапливалась в памяти многоканальных амплитудных анализаторов TRIDAC и АИ-4096. Обработка спектров проводилась на ЭВМ ЕС-1010 и HP-2116C. На рис.1 показан один из спектров γ -лучей, полученных в настоящей работе. Энергии γ -лучей определялись при обработке одновременно измеренных спектров исследуемого источника и калибровочных источников ^{133}Ba , ^{152}Eu , ^{56}Co , ^{75}Se и ^{182}Tl . Кривые эффективности регистрации γ -лучей, полученные с применением стандартных источников ^{56}Co , ^{75}Se , ^{110}Ag , ^{133}Ba , ^{152}Eu , ^{160}Tb и ^{182}Tl обеспечивали определение интенсивностей γ -лучей с точностью до 5%. В измеренных спектрах изобары с $A = 164$ кроме γ -лучей ^{164}Yb / $T_{1/2} = 75,8 \text{ мин}$ наблюдались также γ -лучи дочернего изотопа ^{164}Tm / $T_{1/2} = 2,0 \text{ мин}$. При идентификации излучения ^{164}Yb использованы результаты изучения γ -спектров при распаде $^{164}\text{Tm}^{12/}$ и в $(n, n'\gamma)$ -реакции на $^{164}\text{Er}^{12/}$. Как видно из табл.1, к распаду ^{164}Yb отнесено 28 γ -переходов, из них 12 γ -переходов наблюдались впервые. Спектры электронов внутренней конверсии /ЭВК/ изучались с помощью β -спектрометров двух типов.

а/ β -спектрометр с Si(Li)-детектором. Размеры детектора - $80 \text{ мм}^2 \times 4 \text{ мм}$; разрешение $\Delta E_e = 880 \text{ эВ}$ при $E_e = 100 \text{ кэВ}$. Детектор и источник спектрометра расположены в однородном магнитном поле для селекции частиц по зарядам^{9/}.

б/ β -спектрографы с постоянным однородным магнитным полем^{10/}. Разрешающая способность $\Delta H_p/H_p \approx 0,03 \pm 0,07\%$. Электроны регистрировались на фотопластинки типа P-50. Обработка полученных спектров - определение энергий и относительных интенсивностей линий ЭВК - проводилась при помощи автоматизированного микрофотометра^{13/} и ЭВМ CDC-6500. При анализе спектров /см. табл.1/ идентифицированы линии ЭВК 36 γ -переходов. Линии ЭВК 16 переходов наблюдались впервые. Показано, что γ -переходы с энергией 75,15; 78,30; 80,07 и 118,74 кэВ, приписанные в^{8/} распаду ^{164}Yb , сопровождают распад $^{167}\text{Lu}^{14/}$, $^{165}\text{Yb}^{15/}$ и $^{162}\text{Yb}^{16/}$. Анализ спектров ЭВК и e^- - γ -совпадений показал, что γ -переходы 695,24 и 928,70 кэВ, приписанные в^{2/} распаду ^{164}Tm , возникают при распаде ^{164}Yb .

Сравнение экспериментальных и расчетных^{17/}, для разных мультипольностей, отношений $L_1 - L_2$ и $L_2 - L_3$ -линий ЭВК позволило установить для переходов с энергиями 37,57 кэВ и 40,93 кэВ мультипольности $M1 + /0,35 + 0,10/\%$ E2 и E1 соответственно /см. рис.2/. Из анализа отношений интенсивностей K: $L_1 : L_2$ -линий ЭВК определены мультипольности переходов

Таблица 1

Значения энергий и относительных интенсивностей γ -лучей, ЭВК и выводы о мультипольностях переходов при распаде ^{164}Yb

$E_\gamma(\Delta E_\gamma)$ кэВ	$I_\gamma(\Delta I_\gamma)$	$I_e(\Delta I_e)$	$I_e(\Delta I_e)$	$\Delta e(\Delta \Delta e)^{\text{кэВ}} I(\Delta I)$ полн. мультипольность		
				3	4	5
37,573(13)	38,6(42)	-	L_1 247(30)	6,4(10)	430(30)	$M1 + 0,35(10)\%$ E2
		-	L_2 34(4)			
		-	L_3 17(4)			
40,928(4)	370(5)	-	L_1 90(10)	0,24(3)	630(15)	E1
		-	L_2 47(5)			
		-	L_3 64(7)			
49,860(4)	9725(60)	-	K 6(2)	-	< 25*	
50,836(3)	17010(70)	-	K 44(8)	3,3(7)	66(10)	M1
57,485(5)	5720(80)	-	L_1 6(2)			
59,150(9)	1500(50)	-	$L_2 \sim 0,5$			
94,05(10) ^H	-	-	K 8(2)			
97,339(28)	13(3)	-	K 14(3)	0,7(3)		
135,0(1) ^H	-	-	L_1 2,0(5)			
154,178(39)	19(7)	-	L_2 0,3(1)			
		-				< 16*
		-				35(7) M1+E2

Таблица 1 / продолжение /

I	2	3	4	5	6	7
164,45(3)	39,7(5I)	-	K 18(5)	0,45(8)	58(6)	E2+MI
187,8(4)	29(15)		L слож. K 9(3)	0,3(2)	40(15)	MI+E2
190,8(4)	32(15)		L ₁ 1,0(3)			
199,13(39) ^H	12,5(46)		L ₂ ~0,1	0,13(7)	36(15)	(E2)
324,26(15)	-		K 4(I)	<0,15	<I4	E1,E2
327,43(15)	-		K 2	-	<I0*	-
358,03(36) ^a	I2(3)		K 1,0(2)	-	<I0*	-
362,84(19)	67,9(65)	K 4,4(3)	K 0,9(2)	<0,2	<I4	MI
390,60(21) ^б	100(9)	K 5,2(3)	K 5,2(6)	0,076(25)	74(7)	
402,06(27)	30(5)		L ₁ 0,7(I)			
415,79(25) ^a	35,3(43)		L ₂ ~0,05	0,063(10)	110(10)	(MI)
419,54(35) ^H	I3(3)		K 6,3(8)			
444,57(27) ^{a,H}	62,2(75)		L ₁ 0,9(I)			
446,74(26) ^H	90,0(93)	K 2,8(3)	L ₂ ~0,06	0,007(2)	30,5(50)	E1
			K 0,20(5)	0,008(2)	35,5(50)	E1
			K 0,25(5)	0,054(16)	13,7(35)	MI
			K 0,7(2)	0,0064(20)	63,0(75)	E1
			K 0,40(10)			
			L ₁ ~0,06	0,018(3)	92,0(95)	E2
			K 1,6(2)			

Таблица 1 / продолжение /

I	2	3	4	5	6	7
475,9(4) ^{a,H}	≤7,4	-	L ₁ 0,20(3)	≥0,14	≤8,4	-
491,3(2)	-	-	L ₂ 0,10(3)	-	~2*	
534,0(4) ^H	-	-	L ₃ ~0,05	-	<5*	
543,58(26)	28,1(46)	K 0,86(9)	K 1,0(2)	0,025(6)	29(5)	MI+E2
546,86(27) ^{a,H}	27,2(43)	K 0,59(8)	K ~0,07			
549,84(40) ^H	13,5(37)	K 0,27(9)	K 0,13(4)	0,018(6)	27,7(45)	MI+E2
571,55(57) ^H	9,7(35)	-	K 0,7(I)	0,017(5)	13,6(37)	MI+E2
581,6(3) ^H	-	-	L ₁ 0,09(2)	0,01(3)	10,0(35)	E2
589,12(20)	33,4(43)	-	K 0,10(3)	<5*		
601,8(3)	-	-	K 0,10(4)	0,004(I)	33,5(45)	E1
638,12(23) ^H	75,3(76)	K 1,22(16)	K 0,13(4)	0,013(3)	~3*	MI+E2
675,41(22)	I23(II)	K 2,20(10)	K 1,0(2)	0,015(3)	77(8)	MI
695,24(27) ^H	25,7(51)	-	L 0,15(5)		I25(II)	
732,7(3) ^H	-	-	K 1,9(3)	0,016(5)	26(5)	MI
887,34(29)	I7,2(40)	-	L 0,3(I)	<0,005	<6*	(E1)
			K 0,40(10)		I7,3(40)	
			K 0,08(3)			
			K ≤0,08			

1	2	3	4	5	6	7
928,70(40) ^H	24(10)	К 1,26(II)	К 0,9(3)	0,04(2)	25(II)	Е0+Е2
1019,24(35) ^H	12,8(34)	-	-	-	12,8(34)	-

Примечания: Данные о I_e , приведенные в колонке 3, получены на спектрометре с Si(Li) -детектором. Данные о I_e , приведенные в колонке 4, получены на β -спектрографах с постоянным магнитом. "Слож." - на месте расположения линий наблюдается несколько примесных линий конверсионных электронов других изотопов. Интенсивности этих линий не определялись.

- а/ Переходы не размещены в схеме распада.
- б/ Переход размещается в двух местах схемы распада.
- н/ Новые гамма-переходы.
- ж/ Оценки полных интенсивностей переходов проведены на основе оценок верхних пределов I_γ .

Анализ результатов γ - γ -совпадений при распаде
 $^{164}\text{Yb} \rightarrow ^{164}\text{Tm}$

$E_{\gamma 1}$, (кэВ)	$E_{\gamma 2}$ (кэВ)	$I_{\gamma \gamma}^{\text{экс}} (\Delta I_{\gamma \gamma}^{\text{экс}})$	$I_{\gamma \gamma}^{\text{расч.}} (\Delta I_{\gamma \gamma}^{\text{расч.}})$
154,18	444,57+446,74	45(30)	17(8)
164,45	390,60	55(20)	60(10)
	444,57+446,74	30(15)	
187,8+190,8	362,84	20(20)	40(20)
	444,57+446,74	65(30)	
199,13	390,60	25(15)	15(10)

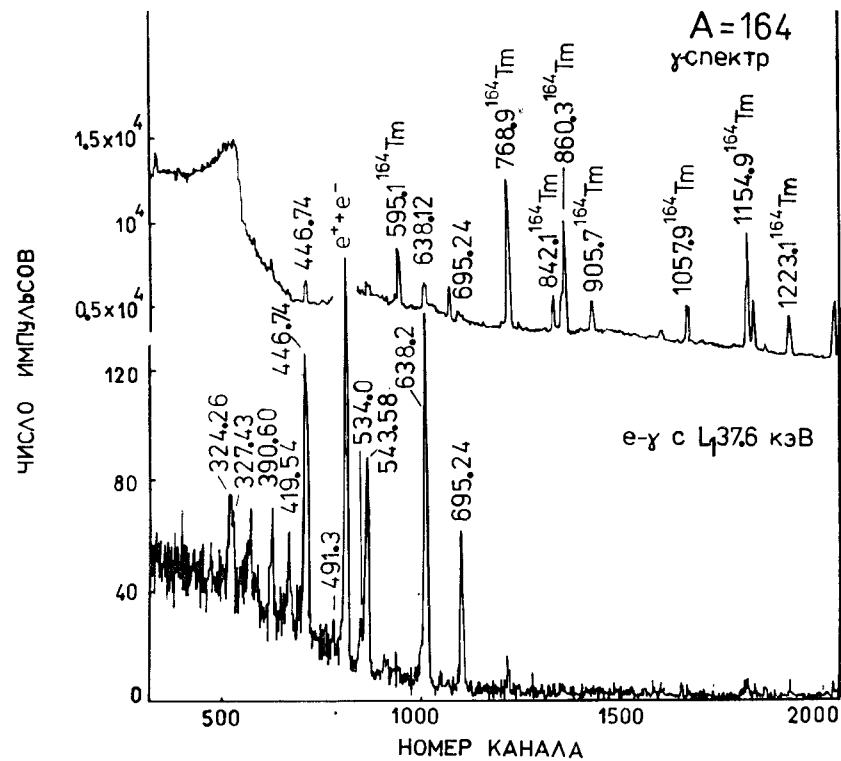


Рис. 3. Один из полученных спектров совпадений γ -лучей ^{164}Yb с линией конверсионных электронов L_1 -37,6 кэВ /внизу/. Вверху - спектр γ -лучей изобары с $A=164$, измеренный одновременно, в тех же условиях.

Таблица 3

Результаты обработки спектров совпадений γ -лучей
с $L_1 - 37,57$ ^{164}Yb

E_γ кэВ	$S_{e\gamma} / S_\gamma$ эксп.	a_x расч.
199,13 а)	да	
324,26 а)	да	
327,43 а)	да	
355,03	0,35(15)	$\leq 0,8$
390,60 б)	0,15(6)	1,0
419,54	0,45(25)	0,65(20)
444,57 } 446,74 }	0,30(10)	0,65(20)
491,3 в)	0,20(10)	0,65(20)
534,0	0,65(25)	1,0
543,58	0,8(3)	1,0
638,12	1,1(4)	1,0
695,24	1,2(4)	1,0

Примечания: a_x расч. - схемный коэффициент, значение которого
пронормировано к средневзвешенному значению
 $S_{e\gamma}/S_\gamma$ для переходов с энергиями 534,0; 543,58;
638,12 и 695,24 кэВ.

а/ Совпадения наблюдаются при измерениях спектров
с использованием фильтра 0,5 мм Cd + 0,5 мм Cu.

б/ Двойной переход. На основе величины $S_{e\gamma}/S_\gamma$
оцениваются его составляющие как 95 и 15 ед.
/ед. табл.1/.

в/ Не исключается, что этот переход сложный.

97,3 кэВ - M_1 , 362,8 кэВ - M_1 , 390,6 кэВ - M_1 и 446,7 кэВ -
- E_2 . Для связи шкал относительных интенсивностей γ -лучей и
ЭВК в табл.1 мы использовали расчетное ^{17/} значение коэффициен-
та внутренней конверсии (a_K) для перехода 362,84 кэВ типа
 M_1 : $a_K = 0,076$. Сравнение экспериментальных значений a_K с
расчетными позволило определить мультипольности 25 γ -пе-
редов /табл.1/.

Спектры γ - γ -совпадений изучались на установке с двумя
Ge(Li) -детекторами ^{18/}. Чувствительные объемы детекторов
равнялись $V_1 = 41$ см³ и $V_2 = 43$ см³. Энергетическое разрешение
 ΔE_γ составляло 2,6 кэВ при $E_\gamma = 1332$ кэВ. Разрешающее время
схемы совпадений было равно 30 нс. Спектры совпадений записы-
вались на магнитную ленту и обрабатывались на ЭВМ HP-2116C. Ре-
зультаты изучения γ - γ -совпадений представлены в табл.2, где
сравниваются экспериментальные и рассчитанные по предлагаемой
ниже /рис.4/ схеме распада ^{164}Yb интенсивности γ - γ -совпадений.

Спектры e - γ -совпадений изучались на установке ^{19/}, создан-
ной на базе безжелезного β -спектрометра с тороидальным маг-
нитным полем ^{8/} и γ -спектрометра с Ge(Li) -детектором / $V =$
 $= 35$ см³, $\Delta E_\gamma = 3,5$ кэВ при $E_\gamma = 1332$ кэВ/. Разрешающее время
схемы совпадений было равно 50 нс. Использовались два типа
фильтров перед γ -детектором: а/ /0,5 мм Cd + 0,5 мм Cu / для
поглощения рентгеновского излучения и б/ /1,5 мм Pb + 0,5 мм Cd +
+ 0,5 мм Cu / для поглощения γ -лучей малой энергии. Изучены
совпадения линии ЭВК - $L_1 37,57$ с γ -лучами. Один из получен-
ных спектров представлен на рис.3. Обработка спектров e - γ -
совпадений проводилась способом, предложенным в ^{20/}. Определя-
лись отношения площадей пиков $S_{e\gamma}$ и S_γ , соответствующих γ -лу-
чам одной и той же энергии в спектре совпадений и в одиночном
спектре. Величина отношения $S_{e\gamma}/S_\gamma$ определяется взаимным
расположением рассматриваемых переходов / e и γ / в схеме
распада. Результаты анализа спектров e - γ -совпадений приве-
дены в табл.3.

3. ОБСУЖДЕНИЕ

На основе анализа спектров γ -лучей, ЭВК, e - γ - и γ - γ -сов-
падений мы предлагаем схему распада $^{164}\text{Yb} \rightarrow ^{164}\text{Tm}$ /рис.4/.
При построении схемы распада использована программа "НАДАН" ^{21/}.

При построении схемы распада прежде всего следовало решить
вопрос о расположении в ней наиболее интенсивных γ -переходов
с энергией 40,93 кэВ и 37,57 кэВ. Ясно, что переход 40,93 кэВ,
как наиболее интенсивный, должен идти в основное состояние
 ^{164}Tm и определять положение уровня 40,93 кэВ. К сожалению,
нам не удалось получить экспериментальных данных об отсутст-
вии совпадений между переходами 40,93 кэВ и 37,57 кэВ, что
являлось бы доказательством существования уровня 37,57 кэВ.
Введение уровня 37,57 кэВ и интерпретацию его как ротационно-
го уровня с $JK^\pi = 21^+$ основного состояния изучаемого
мультипольностью перехода $M_1 + E_2$ и значением вычисленного
параметра инерции 9,39 кэВ, близкого к соответствующим значе-
ниям /9,58 и 9,32 кэВ/ в ядрах ^{162}Ho и ^{164}Ho .

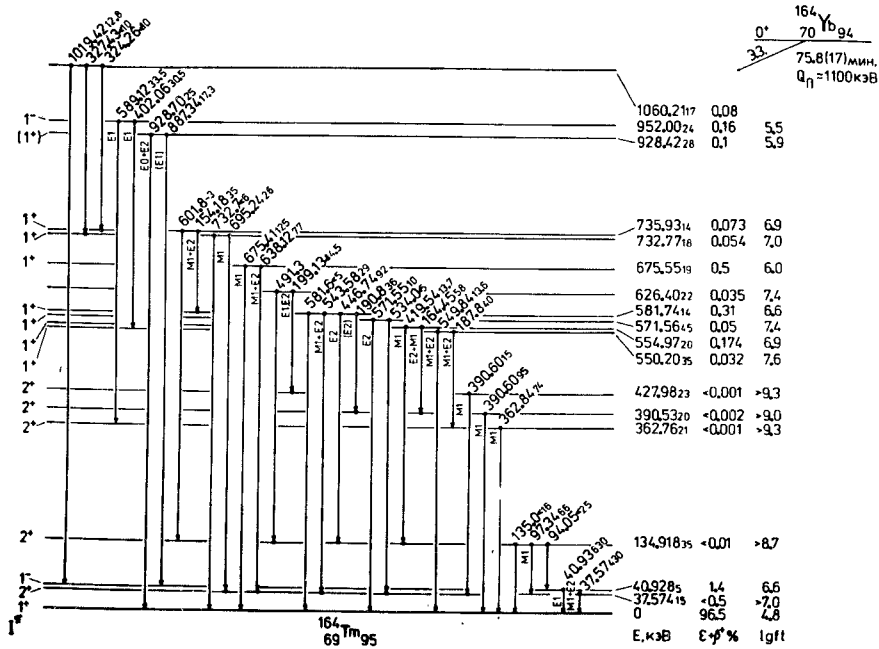


Рис. 4. Схема распада ^{164}Yb , предлагаемая в настоящей работе. Цифрами указаны: у γ -переходов — их энергии в кэВ и интенсивности в единицах табл. 1 /более мелкий шрифт/, у уровней — их энергии и ошибки определения энергии.

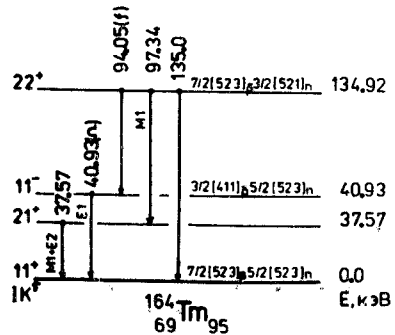


Рис. 5. К интерпретации нижних уровней ядра ^{164}Tm .

Переход 362,84 кэВ направлен в основное состояние в связи с отсутствием совпадений этого перехода с переходом 37,57 кэВ. Нельзя, однако, исключить, что переход 362,84 кэВ заселяет уровень 40,93 кэВ. В этом случае уровни 362,76 кэВ, 550,20 кэВ и 952,00 кэВ должны быть подняты на 40 кэВ. Уровень 928,42 кэВ установлен только на основе энергетических сумм. Все остальные уровни введены на основе баланса энергий и интенсивностей γ -переходов, данных о $e-\gamma$ -и $\gamma-\gamma$ -совпадениях, сведений о мультипольностях γ -переходов.

Заселение основного состояния ^{164}Tm электронным захватом мы определили, используя данные об интенсивностях КХ-рентгеновского излучения тулия, ЭВК и γ -излучения. Она составляет 96,5% распадов ^{164}Yb . При определении значений lgft принято расчетное значение разности масс $^{164}\text{Yb}-^{164}\text{Tm}$, равное $Q_{\beta} \approx 1,1 \text{ МэВ}^{22}$. Заселенность уровней /рис. 4/ определялась на основе баланса интенсивностей γ -переходов. Суммарная интенсивность γ -переходов, не размещенных в схеме распада, составляет менее 1% распадов ^{164}Yb /или <7% интенсивности всех наблюдаемых γ -переходов/.

Основное состояние ^{164}Tm однозначно интерпретировано как $1^+ \{p7/2[523]-n5/2[523]\}^{1,5}$, что подтверждается полученным значением $\text{lgft}=4,8$. Как было указано выше, уровень 37,57 кэВ мы считаем ротационным уровнем основного состояния с $\text{JK}^{\pi}=21^+$. Отметим здесь, что ни в одном случае заселения уровней 0 и 37,57 кэВ γ -переходами с уровней 134,9; 571,66; 675,55 и 732,77 кэВ не выполняются правила Алаги. Это указывает, по-видимому, на сильное кориолисово взаимодействие этих состояний.

Мультипольности γ -переходов с уровнями 40,93 кэВ и 134,92 кэВ и значения lgft для β -переходов на них лучше всего согласуются с приписанием этим уровням следующих спинов и четностей: 40,93 кэВ — 1^- и 134,92 кэВ — 2^+ . Оценки энергии протон-нейтронных состояний в нечетно-нечетном ядре по данным об энергиях соответствующих одночастичных состояний в соседних нечетных ядрах по полуэмпирическим формулам²³ позволяют приписать уровням 40,93 кэВ и 134,92 кэВ конфигурации, указанные на рис. 5.

Указанные на рис. 4 заключения о спинах и четностях более высоких уровней ^{164}Tm вытекают из полученных данных о мультипольностях γ -переходов.

Авторы приносят искреннюю благодарность М. Яхиму и В. Брудану за помощь на отдельных этапах выполнения данной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуразаков А.А. и др. Изв. АН СССР, сер. физ., 1960, 24, с.278.
2. De Boer F.W.N. et al. Nucl. Phys., 1971, A169, p.577.
3. Громов К.Я., Исламов Т.А., Штрусный Х. Программа и тезисы докл. XXII Совещания по ядерн. спектр. и структ. атомного ядра, Киев. "Наука", Л., 1972, ч.1, с.133.
4. Ekström C., Olmats M., Wannberg B. Nucl. Phys., 1971, A170, p.649.
5. Адам И. и др. Тезисы докладов XXXI Совещ. по яд. спектр. и структ. ат. ядра, Самарканд. "Наука", Л., 1981, с.127.

6. Молнар Ф., Халкин В.А., Херрманн Э. ЭЧАЯ, 1973, вып.4, с.1077.
7. Афанасьев В.П. и др. ОИЯИ, 13-4763, Дубна, 1969.
8. Громов К.Я. и др. ОИЯИ, P13-10611, Дубна, 1977. В кн.: Прикладная ядерная спектроскопия. Атомиздат, М., 1978, с.59.
9. а/ Вылов Ц., Осипенко Б.П., Чумин В.Г. ЭЧАЯ, 1978, 9, с.1350; б/ Вылов Ц. и др. В кн.: Прикладная ядерная спектроскопия. Атомиздат, М., 1978, 8, с.43.
10. Абдуразаков А.А. и др. ОИЯИ, P6-4393, Дубна, 1969.
11. Beyer G., Herrmann E. Radiochem.Radioanal.Lett., 1971, 20 (1), p.41.
12. Бондаренко В.А., Григорьев Е.П., Прокофьев П.Т. Тезисы докл. XXXI Сессии по ядерн.спектр. и структ.ат.ядра. Самарканд, "Наука", Л., 1981, с.129.
13. Исламов Т.А. и др. ОИЯИ, P10-12794, Дубна, 1979.
14. Вылов Ц. и др. Z.Phys., 1976, 277, 4 (395).
15. Адам И. и др. Программа и тезисы докл. XXV Совещ. по ядерн. спектр. и структ. ат.ядра. Ленинград, 1975, с.125.
16. Адам И. и др. ОИЯИ, P6-81-457, Дубна, 1981.
17. Rösel F., Fries H.M., Alder K. Atomic Data and Nucl.Data Tables, 1978, 21, p.290.
18. Гонусек М. и др. ОИЯИ, P13-12422, Дубна, 1979.
19. Кузнецов В.В. и др. ОИЯИ, P13-12810, Дубна, 1979. В кн.: Прикладная ядерная спектроскопия. Атомиздат, М., 1980, 10, с.269.
20. Будзяк А.В. и др. ОИЯИ, P6-80-668, Дубна, 1980.
21. Гонс З. ОИЯИ, 10-11973, Дубна, 1978.
22. Lederer C.M., Shirley V.S. Table of Isotopes. New York, 1978, p.974.
23. Burson S.B. et al. Nucl.Phys., 1973, A204, p.337.

Рукопись поступила в издательский отдел
17 февраля 1982 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

D1,2-9224	IV Международный семинар по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1975.	3 р. 60 к.
D-9920	Труды Международной конференции по избранным вопросам структуры ядра. Дубна, 1976.	3 р. 50 к.
D9-10500	Труды II Симпозиума по коллективным методам ускорения. Дубна, 1976.	2 р. 50 к.
D2-10533	Труды X Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Баку, 1976.	3 р. 50 к.
D13-11182	Труды IX Международного симпозиума по ядерной электронике. Варна, 1977.	5 р. 00 к.
D17-11490	Труды Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1977.	6 р. 00 к.
D6-11574	Сборник аннотаций XV совещания по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1978.	2 р. 50 к.
D3-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
D13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
D1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
D1,2-12450	Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
D11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
D4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
D4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
D2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
D10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Индекс	Тематика
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	Ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники
19.	Биофизика

Адам И. и др.
Схема распада ^{164}Yb / $T_{1/2} = 75,8$ мин/

P6-82-127

Проведены исследования спектров γ -лучей, электронов внутренней конверсии /ЗВК/, γ - γ -и e - γ -совпадений при распаде ^{164}Yb . В экспериментах использовались гамма-спектрометры с Ge(Li)-и Si(Li)-детекторами, бета-спектрограф и установка, созданная на базе безжелезного бета-спектрометра с тороидальным магнитным полем. Обнаружено 37 γ -переходов при распаде ^{164}Yb , для 25 из них определены мультипольности. Предлагается схема распада $^{164}\text{Yb} \rightarrow ^{164}\text{Tm}$, включающая в себя 17 возбужденных уровней ^{164}Tm , 16 из которых введены в настоящей работе.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1982

Adam I. et al.
The Decay of ^{164}Yb / $T_{1/2} = 75.8$ min/

P6-82-127

The decay of ^{164}Yb ($T_{1/2} = 75.8$ min) has been investigated with Ge(Li) and Si(Li) detectors, beta-spectrograph and beta-spectrometer with a toroidal magnetic field. The single gamma-ray spectrum, the conversion electron spectrum, gamma-gamma and electron-gamma-coincidence spectra have been measured. In all 37 gamma-ray transitions has been observed. The decay scheme for ^{164}Yb - ^{164}Tm is proposed involving 17 excited states in ^{164}Tm , 16 of which previously unknown.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1982

Перевод О.С.Виноградовой.