

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА



С 341.28

3746/277

19/11-77

M-19

P6 - 10693

М.М.Маликов, Т.М.Муминов, Р.Р.Усманов

О СТРУКТУРЕ НИЖНИХ УРОВНЕЙ <sup>149</sup>Ть

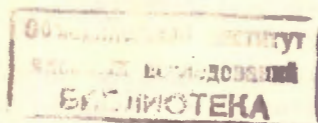
**1977**

Р6 - 10693

М.М.Маликов,<sup>1</sup> Т.М.Муминов,<sup>2</sup> Р.Р.Усманов<sup>2</sup>

О СТРУКТУРЕ НИЖНИХ УРОВНЕЙ <sup>149</sup>Ть

*Направлено в ЯФ*



<sup>1</sup> Институт ядерной физики АН УзССР, Ташкент.

<sup>2</sup> Самаркандский государственный университет.

Маликов М.М., Муминов Т.М., Усманов Р.Р.

Р6 - 10693

О структуре нижних уровней  $^{149}\text{Tb}$

Методом  $e\text{-}\gamma$ -задержанных совпадений измерены периоды полураспада возбужденных состояний  $^{149}\text{Tb}$  с энергиями 101,0 и 207,6 кэВ  $T_{1/2} = 0,45 \pm 0,05$  нс и  $T_{1/2} \leq 0,2$  нс, соответственно. Определено, что мультипольность переходов 101,0 и 106,6 кэВ, разряжающих рассматриваемые состояния, - типа  $M1+E2$ .

На основе полученных результатов проводится обсуждение природы нижних уровней  $^{149}\text{Tb}$  и предлагается рассматривать основное и возбужденные состояния 101,0 и 207,6 кэВ как деформированные -  $5/2^+/402/$ ,  $7/2^+/404/$  и  $5/2^+/413/$ .

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1977

Malikov M.M., Muminov T.M.,  
Usmanov R.R.

Р6 - 10693

On the  $^{149}\text{Tb}$  Lower Level Structure

By the  $e\text{-}\gamma$ -delayed coincidence method there were measured the half-lives of excited states of  $^{149}\text{Tb}$  with the energies of 101.0 and 207.6 keV:  $T_{1/2} = 0.45 \pm 0.05$  nsec and  $T_{1/2} \leq 0.2$  nsec, respectively. It was determined that the multipole orders of 101.0 and 106.6 keV transitions, discharging the states considered, are of the  $M1+E2$  type.

Basing on the results obtained the nature of the  $^{149}\text{Tb}$  lower levels is discussed. The ground and excited states 101.0 and 207.6 keV are suggested to be considered as deformed ones  $5/2^+/402/$ ,  $7/2^+/404/$ ,  $5/2^+/413/$ .

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

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1977

Распад  $^{149}\text{Dy} \rightarrow ^{149}\text{Tb}$  ( $T_{1/2} = 4,6$  мин/ слабо изучен. Схема распада  $^{149}\text{Dy}$  построена на основе исследования спектров  $\gamma$ -лучей и  $\gamma\text{-}\gamma$ -совпадений в работе Зубера и др. <sup>1/</sup>. Из  $\alpha$ -распада  $^{153}\text{Ho}$ ,  $^{149g}\text{Tb}$  и  $^{149m}\text{Tb}$  и  $\beta$ -распада  $^{149g}\text{Tb}$  и  $^{149m}\text{Tb}$  основное и изомерное состояния  $^{149}\text{Tb}$  интерпретируются как состояния  $d_{5/2}$  и  $h_{11/2}$ , соответственно <sup>2-6/</sup>. Сведения о мультипольностях переходов и о квантовых характеристиках возбужденных состояний  $^{149}\text{Tb}$  в литературе отсутствуют.

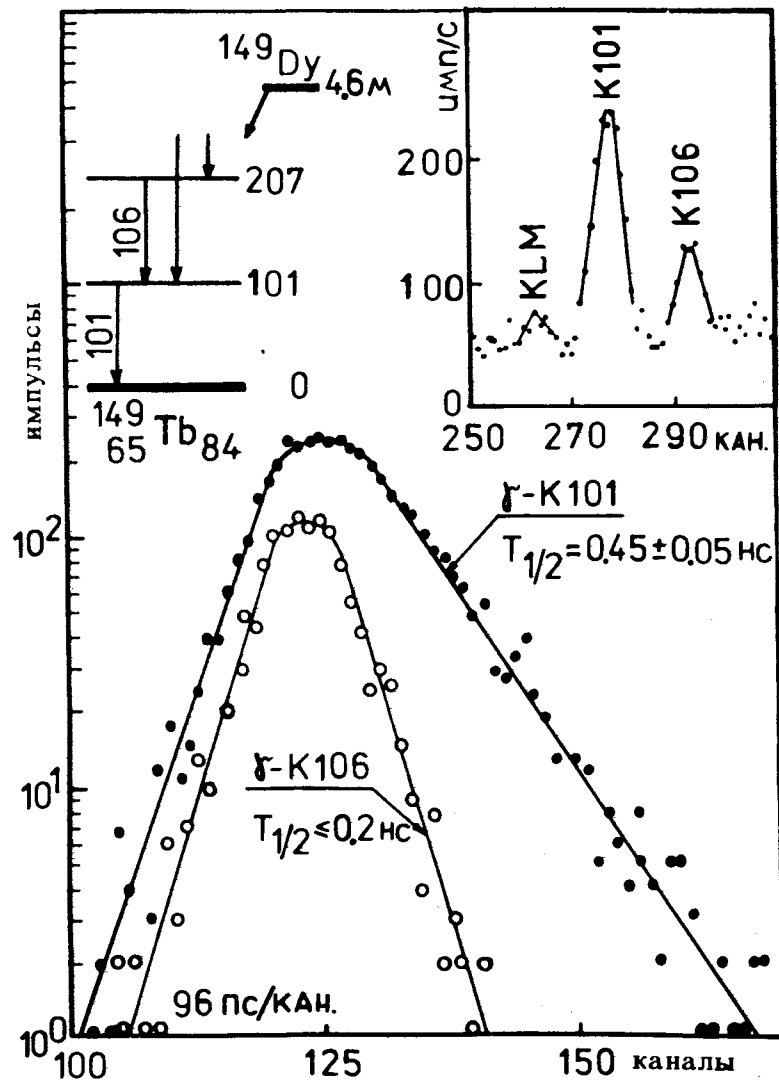
В настоящей работе были измерены времена жизни возбужденных состояний  $^{149}\text{Tb}$  с энергиями 101,0 и 207,6 кэВ и определены мультипольности переходов 101,0 и 106,6 кэВ.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследования проводились с радиоактивными источниками изобар с  $A=149$ . Эти изобары получались в реакции глубокого расщепления тантала протонами с энергией 660 МэВ на синхроциклотроне ОИЯИ. При помощи электромагнитного масс-сепаратора непосредственно из облученных мишеней выделялись изотопы с  $A=149$ . После разделения основная активность источников была обусловлена распадом  $^{149}\text{Dy}$  /  $T_{1/2} = 4,6$  мин/ и  $^{149m}\text{Tb}$  /  $T_{1/2} = 4,3$  мин/.

Измерения проводились на многоканальном времени анализаторе <sup>7/</sup>, созданном на базе магнитно-линзового  $\beta$ -спектрометра типа Герхольма и сцинтилляционного  $\gamma$ -спектрометра с детектором, состоящим из пластического сцинтиллятора типа NE104/  $\phi 25 \times 25$  мм/

и фотоумножителя типа XP1020. Временное разрешение установки в условиях эксперимента составляло  $2\tau_0 = 0,8$  нс.



Кривые задержанных совпадений в ядре  $^{149}\text{Tb}$

Измерялись временные распределения совпадений К-конверсионных электронов переходов 101 и 106 кэВ с комптоновским распределением  $\gamma$ -лучей с энергией выше 100 кэВ /использовано ~ 10 источников/. Результаты этих измерений позволили определить периоды полураспада возбужденных состояний  $^{149}\text{Tb}$  с энергией 101 и 207 кэВ как  $T_{1/2} = 0,45 \pm 0,05$  нс и  $T_{1/2} \leq 0,2$  нс, соответственно. Измеренные временные распределения совпадений  $\gamma$ -K101 и  $\gamma$ -K106 кэВ, фрагмент схемы распада и участок спектра конверсионных электронов  $^{149}\text{Dy}$  приведены на рисунке.

Спектры конверсионных электронов  $^{149}\text{Dy}$  измерялись с помощью вышеуказанного линзового  $\beta$ -спектрометра при разрешении  $\Delta E/E = 3\%$ . Из отношений интенсивностей К и L конверсионных электронов и полученной оценки  $a_K$  и  $a_L$  по известной мультипольности  $M1 + 40\% E2$  перехода 165 кэВ в дочернем  $^{149}\text{Gd}$  для переходов 101 и 106 кэВ в  $^{149}\text{Tb}$  следует заключить, что их мультипольности - типа  $M1 + E2$ . Полученные отношения К/L для переходов 101 кэВ /К/L =  $5,5 \pm 1,5$ / и 106 кэВ /К/L =  $5 \pm 2$ / позволяют оценить значения  $\delta^2 = E2/M1$  как  $\leq 0,2$  и  $\leq 0,5$ , соответственно.

### ОБСУЖДЕНИЕ

По определенным значениям периодов полураспада возбужденных состояний 101 и 207 кэВ в  $^{149}\text{Tb}$  были оценены значения приведенных вероятностей переходов  $B(M1)$ , разряжающих эти уровни, и их факторы запрета относительно теоретических оценок по Мошковскому  $F^M(M1)$  и Нильссону  $F^N(M1)$ . Эти значения приведены в таблице.

Значение фактора торможения  $M1$  - перехода 101 кэВ в  $^{149}\text{Tb}$  хорошо согласуется с соответствующими величинами для  $M1$  переходов ( $7/2^+ \rightarrow 5/2^+$ ) связывающими первые возбужденные и основные состояния в соседних ядрах  $^{147,149,151}\text{Eu}$  и  $^{153}\text{Tb}$ .<sup>8</sup> На основе этого можно заключить, что основное и возбужденное состояния с



7. Аликов Б.А. и др. Прогр. и тезисы докл. XXVII Совещ. по ядерн. спектр. и структ. атомного ядра, Гашкент, 1977, с. 511.
8. Марупов Н.З., Морозов В.А., Муминов Т.М. ОИЯИ, Р6-9005, Дубна, 1975.
9. Leigh J.R. e.a. ANU-P/655 Canberra (1976).
10. Devons M.D., Sugihara T., Sr., Phys.Rev., 1977, C15, 740.

Рукопись поступила в издательский отдел  
25 мая 1977 года.