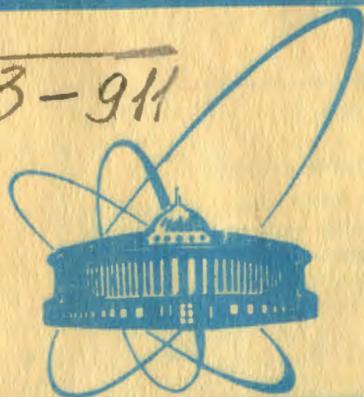


3-911



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

e
+

2283/2-81

11/5-81

P6-81-23

К.Зубер,* В.М.Цупко-Ситников, Ф.Пражак

БЕТА-РАСПАД ^{149}Dy ^{149}Tb
И ВОЗБУЖДЕННЫЕ УРОВНИ

* Институт ядерной физики, Краков, ПНР

ВВЕДЕНИЕ

Распад $^{149}\text{Dy} \rightarrow ^{149}\text{Tb}$ / $T_{1/2} = 4,6$ мин / слабо изучен. Исследован α -распад ^{153}Ho . Авторы работ /1-3/ пришли к выводу о том, что изомерное состояние ^{149m}Tb и основное состояние ^{149}Tb имеют квантовые характеристики $h_{11/2}$ и $d_{5/2}$ соответственно. Схема распада ^{149}Dy , построенная на основе исследования спектров γ -лучей, впервые предложена в работе /4/. Авторы работы /5/ измерили время жизни возбужденных состояний ^{149}Tb с энергиями 101 и 207 кэВ и определили мультипольности переходов 101,0 и 106,6 кэВ.

В настоящей работе измерены спектры γ -лучей, спектры гамма-гамма совпадений и предложена схема распада ^{149}Dy , в которой по сравнению с предыдущей работой /4/ добавлено несколько уровней.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ

Радиоактивные изотопы диспрозия получались в реакции глубокого расщепления тантала протонами с энергией 660 МэВ на синхроциклотроне ОИЯИ. Мишени из танталовой фольги весом 200-300 мг облучались на выведенном пучке протонов в течение 5 мин. После облучения мишень помещалась в ионный источник с поверхностной ионизацией, и диффундирующие продукты реакций расщепления сепарировались на масс-сепараторе по изобарам. Этот метод, основанный на результатах работ /6,7/, позволил в течение 5 мин после облучения получить изобарные источники. Таким образом полученные источники ^{149}Dy использовались для исследований на спектрометрах с полупроводниковыми детекторами /гамма-спектры, спектры совпадений, спектры конверсионных электронов/.

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРОВ ГАММА-ЛУЧЕЙ ^{149}Dy

Спектры гамма-лучей ^{149}Dy исследовались с помощью полупроводниковых Ge(Li) -детекторов с чувствительными объемами: 2,4 /разрешение 0,6 кэВ при $E_{\gamma} = 121$ кэВ - ^{152}Eu / и 27 см³ /разрешение 3,0 кэВ при $E_{\gamma} = 1332$ кэВ - ^{60}Co /. Эффективность регистрации гамма-излучения детекторами определялась с помощью калибровочных источников ^{133}Ba , ^{241}Am , ^{226}Ra и ^{56}Co /7/.

Таблица 1

Энергии и относительные интенсивности гамма-лучей, возникающих при распаде ^{149}Dy

E_{γ} (кэВ)	I_{γ}	E_{γ} (кэВ)	I_{γ}	E_{γ} (кэВ)	I_{γ}
100.8	100	870.4	21	1263.8	7
106.4	52	906.2	2	1274.5	18
253.3	49	913.1	4	1301.2	4
359.4	4	997.3	5	1314.6	5
494.6	6	1010.3	15	1375.8	6
511.0	60	1039.4	17	1385.0	6
534.7	5	1057.7	11	1389.6	15
556.8	9	1078.9	8	1422.1	21
637.2	20	1121.5	3	1520.9	38
653.2	60	1152.3	5	1627.1	18
692.9	5	1174.3	8	1661.5	5
736.6	19	1189.0	6	1671.0	4
741.9	17	1194.2	7	1776.2	79
754.8	4	1220.0	6	1806.2	64
775.4	35	1227.5	5	1917.6	11
789.5	65	1235.9	4	2030.3	16
836.8	25	1246.8	2		
860.4	12	1253.5	6		

Ошибки в определении энергии $\Delta E_{\gamma} \leq 0,4$ кэВ

Ошибки в определении интенсивности γ -лучей $\Delta I_{\gamma} \leq 10\%$.

При определении энергии гамма-лучей ^{149}Dy в качестве калибровочных источников использовались энергии гамма-лучей ^{133}Ba и ^{226}Ra .

В табл. 1 собраны экспериментальные данные об энергиях и относительных интенсивностях гамма-лучей, возникающих в распаде ^{149}Dy .

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРОВ ГАММА-ГАММА СОВПАДЕНИЙ

Спектры гамма-гамма совпадений регистрировались двумя Ge(Li) -детекторами с энергетическим разрешением 2,5 кэВ /41 см³/ и 3,0 кэВ /27 см³/ . Аналоговая электроника и АЦП соответствуют матрице "4096x4096". События гамма-гамма совпадений набирались на магнитном диске ЭВМ и записывались на

Таблица 2

Совпадения гамма-гамма, наблюдаемые в распаде ^{149}Dy

Окно E_{γ} , кэВ	Гамма-линии, наблюдаемые в совпадениях
100.8	106.4, 253.3, 359.4, 653.2, 736.6, 775.4, 870.4, 913.1, 1174.5, 1422.1, 1520.9, 1627.1, 1776.2
106.4	100.8, 253.3, 637.2, 775.4, 913.1, 997.3, 1274.5, 1422.1, 1520.9
253.3	100.8, 106.4, 1274.5, 1422.1
653.2	100.8
637.2	100.8, 106.4
736.6	100.8, 1039.4
836.8	1010.3
870.4	100.8
913.1	100.8, 106.4
997.3	100.8, 106.4
1010.3	836.8
1039.4	100.8, 736.6
1422.1	100.8, 106.4
1520.9	100.8, 106.4
1776.2	100.8

магнитную ленту. Сортировка проводилась после эксперимента. Результаты исследования спектров гамма-гамма совпадений сведены в табл. 2.

СХЕМА РАСПАДА

Схема распада $^{149}\text{Dy} \rightarrow ^{149}\text{Tb}$, предлагаемая на основе результатов настоящих исследований, представлена на рисунке. Уровни ^{149}Tb введены на основе анализа спектров гамма-гамма совпадений.

В настоящей работе не проводилось измерений электронов внутренней конверсии, поэтому невозможно сделать вывод о спинах возбужденных состояний в ^{149}Tb .

По сравнению с работой ^{4/} в схему распада ^{149}Dy введено 15 новых уровней и не подтверждено существования уровней с энергиями 876, 1095, 1195 и 1098 кэВ.

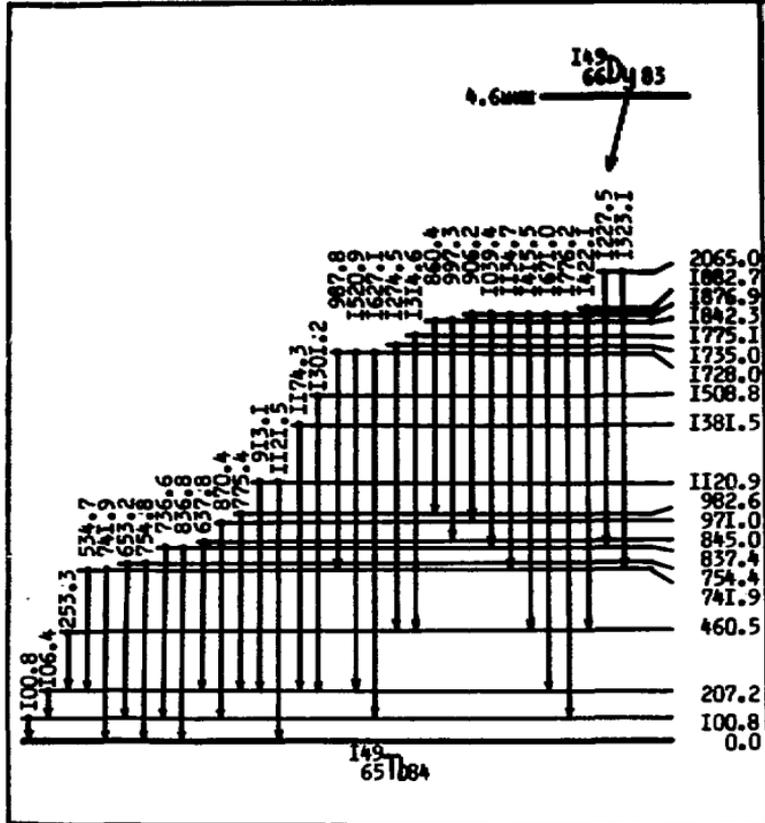


Схема распада ^{149}Dy .

ЛИТЕРАТУРА

1. Macfarlane D.R. Phys.Rev., 1962, 126, p. 274.
2. Macfarlane D.R. Phys.Rev., 1963, 130, p. 1491.
3. Головкин Н.А. и др. Изв. АН СССР, сер. физ., 1967, 31, с. 1618.
4. Зубер К. и др. Прогр. и тезисы докл. XXI Совещания по ядерной спектр. и структ. ядра, Харьков, 1974, с. 105.
5. Маликов М.М., Муминов Т.М., Усманов Р.Р. ОИЯИ, Р6-10693, Дубна, 1977.
6. Latuszynski A. et al. Nucl. Instr. and Meth., 1974, 120, p. 321.
7. Вылов Ц., Осипенко Б.П., Чумин В.Г. ЭЧАЯ, Атомиздат, 1978, т. 9, вып. 6.

Рукопись поступила в издательский отдел
13 января 1981 года.