

УТОЧНЕНИЕ КВК γ -ПЕРЕХОДОВ В РАСПАДЕ ^{153}Gd И ^{160}Tb

Н. Ф. Митрохович

Институт ядерных исследований НАН Украины, Киев

На основании проведенного уточнения коэффициентов внутренней конверсии (КВК) для основных γ -переходов в распаде ^{153}Gd и ^{160}Tb определены и исследованы аномалии в КВК, обусловленные эффектом проникновения. Для $\gamma 70(\text{M1}+\text{E}2)$ и $\gamma 103(\text{M1}+\text{E}2)$ в распаде ^{153}Gd получен параметр проникновения λ в М1-компоненте, который составляет $0,8 \pm 1,2$ и $4,7 \pm 0,4$ соответственно. Значения δ для этих переходов определены с учетом λ и составляют $0,105 \pm 0,008$ и $0,117 \pm 0,004$. В распаде ^{160}Tb определены аномалии в КВК γ -переходов 299, 1178, 1272 кэВ мультипольности E1 и параметры проникновения λ_i . Для $\gamma 299$ $\lambda_1 = -1,8 \pm 1,3$; для $\gamma 1178$ $\lambda_1 = 0,6$, $^{+1,4}_{-0,6}$; $\lambda_2 = 18 \pm 17$; для $\gamma 1272$ $\lambda_1 = 1 \pm 0,5$; $\lambda_2 = 17 \pm 3$; $\lambda_3 = 3,8 \pm 0,5$.

Введение

Значения коэффициентов внутренней конверсии (КВК) γ -лучей, определяемые из измерения интенсивности конверсионных переходов и интенсивности γ -переходов, содержат информацию о мультипольности излучения, коэффициенте смешивания по мультиполям и о параметре проникновения для γ -переходов с большим фактором запрета по Вайскопфу. Учитывая важность такой информации и малое количество поступающих данных по конверсии, обусловленное длительным временем измерений по точкам в традиционной магнитной спектроскопии, представляет интерес уточнение значений КВК за счет чаще поступающих данных по интенсивностям γ -лучей. В данной работе в качестве основных данных использованы наши ранее полученные данные на магнитном многоканальном β -спектрометре высокого разрешения с позиционно-чувствительным детектором в фокальной плоскости [1 - 2] о конверсионных переходах в распаде ^{153}Gd и ^{160}Tb и последние данные по γ -лучам [3 - 4]. Главной целью работ было получение точных значений КВК с целью обнаружения в них аномалий, обусловленных эффектом проникновения, и определение ядерно-структурных параметров проникновения. КВК γ -переходов в работе определялись из относительных интенсивностей конверсионных и γ -линий, определяемых по нормирующему переходу с хорошо установленным КВК по соотношению $\alpha_x = \alpha_n I_{\text{ex}} I_{\gamma n} / I_{\gamma x} I_{\text{en}}$. Ядерные параметры проникновения λ и λ_i определялись путем минимизации по λ , λ_i , δ функционала χ^2 , который в определении ядерных параметров проникновения по [10] имеет вид

$$\chi^2 = \sum_i \left(\frac{\alpha(e)_i - \alpha(\text{ML})_i (1 + B_{1i} \lambda + B_{2i} \lambda^2) / (1 + \delta^2) - \alpha(\text{EL})_i (1 + A_{1i} \lambda_1 + A_{2i} \lambda_1^2 + A_{3i} \lambda_2 + A_{4i} \lambda_2^2 + A_{5i} \lambda_1 \lambda_2 + A_{6i} \lambda_3 + A_{7i} \lambda_3^2) \delta^2 / (1 + \delta^2)}{\Delta \alpha(e)_i} \right)^2, \quad (1)$$

где $\alpha(e)_i$ – экспериментальные значения с погрешностью $\Delta \alpha(e)_i$; $\alpha(\text{M1})_i$ и $\alpha(\text{E2})_i$ – теоретические значения КВК [9]; $i = \text{K}, \text{L}_1, \text{L}_2, \text{L}_3$, B_{1i}, B_{2i} ; A_{ij} – коэффициенты из таблиц [10] для проведения анализа по проникновению.

Аномалии КВК γ -переходов в распаде ^{153}Gd

По распаду ^{153}Gd наши данные [1] были уточнены имеющимися в [5] данными по интенсивности К- и L_1 -линий γ -переходов - $\gamma 70$ (M1+E2), $\gamma 97$ (E1), $\gamma 103$ кэВ (M1+E2) и данными работы [3] по интенсивности конверсионной линии K83, отсутствующие в компиляции [5]. На основе уточненных таким образом интенсивностей К- и L_1 -конверсионных

линий, интенсивностей конверсионных линий L_2 , L_3 из [1] и последних литературных значений [3] интенсивности γ -лучей с привязкой к $\alpha_K 122 = 0,258$ для $\gamma 97 E1$ определены КВК и коэффициент смешивания по мультипольности δ , которые представлены в табл. 1. В табли-

Таблица 1. Конверсионные данные по распаду ^{153}Gd

Переход	Данная работа			[6]		
	I	δ	α	I	δ	α
K70 M1+E2	36,8(9)		4,38(15)	38,4		4,48
L ₁ 70	5,04(18)	0,105(8)	0,600(26)	5,19	0,138	0,559
L ₂ 70	0,64(13)		0,076(16)	0,826		0,0827
L ₃ 70	0,321(37)		0,0382(45)	0,489		0,0479
K83 M1+E2	1,65(8)			2,36(18)		1,78
L ₁ 83	0,222(45)	0,93(11)	0,32(7)	0,210	0,81	0,280
L ₂ 83	0,409(36)		0,584(61)	0,339		0,448
L ₃ 83	0,324(35)		0,463(57)	0,377		0,477
K97 E1	25,8(5)			0,258		25,8
L ₁ 97	2,55(7)		0,0255(7)	2,65		0,0261
L ₂ 97	0,62(8)		0,0062(8)	0,54		0,00534
L ₃ 97	0,63(11)		0,0063(11)	0,70		0,00669
K103 M1+E2	98,7(21)		1,34(3)	102		1,44
L ₁ 103	12,52(11)	0,117(4)	0,170(2)	12,87	0,127	0,187
L ₂ 103	1,52(4)		0,0206(6)	1,59		0,0206
L ₃ 103	0,545(28)		0,00740(38)	0,653		0,00823

це приведены также данные работы [6] об интенсивностях конверсионных переходов, теоретические КВК, вычисленные для приводимых в [6] коэффициентах смешивания по мультипольности δ , которые используются и в работах [3 - 4]. Полученные в данной работе результаты согласуются с литературными данными по конверсии [3 - 6], кроме перехода $\gamma 103$ кэВ, для которого КВК и δ в данной работе, в отличие от других работ, определены с учетом эффекта проникновения λ , который по данным работы [7] имеет место и по нашим данным составляет 4,7(4). Значение δ при этом значении λ равно 0,117(4). Результат по λ для $\gamma 103$ кэВ согласуется с данными, приведенными в [7], но вдвое превосходит их по точности. Небольшие отклонения экспериментальных КВК от теоретических [8, 9] значений для $\gamma 70$ кэВ указывают на наличие эффекта проникновения и в M1 компоненте перехода $\gamma 70$ M1+E2 с параметром проникновения $\lambda = 0,8 \pm 1,2$. Значение δ при этом составляет 0,105(8). λ и δ для $\gamma 70$ (M1+E2) и для $\gamma 103$ (M1+E2) определялись путем минимизации функционала $\chi^2(1)$ по λ и δ , в котором были оставлены только слагаемые B_{1i} и B_{2i} , поскольку примесные E2-компоненты в M1+E2 переходах в ^{153}Eu являются ускоренными, в них не может быть аномалий и все значения $\lambda_1 = 0$. Полученные значения λ невелики и соответствуют небольшим факторам торможения по Вайскопфу:

$$\begin{aligned} \gamma 70 \text{ M1+E2, } \quad \delta = 0,105(8), \quad \lambda = 0,8 \pm 1,2 \quad (F_W = 10); \\ \gamma 103 \text{ M1+E2, } \quad \delta = 0,117(4), \quad \lambda = 4,7(4) \quad (F_W = 800). \end{aligned}$$

Аномалии КВК γ -переходов в распаде ^{160}Tb

Уточнение данных по конверсии в распаде ^{160}Tb представляет интерес в связи с возможностью сравнения экспериментальных КВК с теоретическими на основе точных δ из данных по ядерному ориентированию ^{160}Tb [11]. В данной работе наши интенсивности конверсионных линий [2] уточнены с данными [12] близкой точности, согласующимися с нашими данными. Для K299 усреднение произведено с учетом работы [13] и содержащихся в [12] данных Хелмера, как наиболее согласующимися с нашими данными [2]. Данные по γ -лучам для переходов 197, 215, 299, 682, 765, 872, 879, 962, 966, 1003, 1005, 1103, 1115,

1178, 1200, 1272 и 1312 кэВ взяты из [4] с учетом [5] для γ_{299} . На основании этих данных определены КВК. В качестве нормирующего перехода использовался чистый γ_{966} кэВ мультипольности E2 с теоретическим КВК $\alpha_{\text{к}966} = 0,00276$. В табл. 2 представлены полученные значения КВК, вычисленные со средневзвешенными интенсивностями конверсионных линий $I_{\text{се}}$, и вычисленные табличные [10] КВК α_{T} с учетом коэффициентов смешивания по мультипольностям из работы [11]. Для большинства переходов эксперимен-

Таблица 2. Уточненные по [2, 12] интенсивности конверсионных линий в распаде ^{160}Tb и экспериментальные КВК. Сравнение с теорией

Переход	$I_{\text{се}}$	α	δ [11]	α_{T} [8]
L197 E2+M3	4,39(13)	0,0587(18)	+0,024(8)	0,065(1)
L215 E1+M2	0,245(18)	0,0043(3)	+0,005(5)	0,00499(1)
K299 E1+M2	5,29(13)	0,0142(4)	+0,019(2)	0,0149(1)
L299 E1+M2	0,66(11)	0,0018(3)	+0,019(2)	0,00211(3)
K682 E2+M3	0,046(3)	0,0052(4)	+0,004(17)	0,00592(3)
K765 M1+E2	0,136(5)	0,00444(17)	-13,7(9)	0,00453(1)
K872 M1+E2	0,015(5)	0,0048(16)	-0,95(11)	0,0050(2)
K879 M1+E2	1,474(15)	0,00342(3)	-16,6(5)	0,00338
L879 M1+E2	0,229(8)	0,00053(2)	-16,6(5)	0,000514
K962 M1+E2	0,389(3)	0,00273(3)	-13,8(3)	0,00280
L962 M1+E2	0,0563(22)	0,000395(16)	-13,8(3)	0,000416(1)
K966 E2	1,0000(41)	0,00276		0,00276
L966 E2	0,152(3)	0,000420(9)		0,000412
K1003 E1+M2	0,0152(7)	0,00102(6)	+0,001(5)	0,00106
K1005 M1+E2	0,0032(4)	0,0043(6)	$\leq 0,93^*$	
K1103 E1+M2	0,0072(14)	0,00086(17)	+0,005(12)	0,000886(2)
K1115 E1+M2	0,0190(11)	0,00084(5)	+0,001(3)	0,000972
K1178 E1+M2	0,160(3)	0,000740(15)	-0,021(2)	0,000794(1)
K1200 E1+M2	0,0245(9)	0,000716(27)	-0,008(3)	0,000765(1)
K1272 E1+M2	0,0716(17)	0,000668(16)	+0,017(3)	0,000693(2)
L1272 E1+M2	0,0091(10)	0,000085(9)	+0,017(3)	0,0000902(2)
K1312 E1+M2	0,0274(6)	0,000670(15)	+0,015(3)	0,000655(1)

* Мультипольность и δ определены в [2].

тальные и теоретические КВК согласуются в пределах одного стандартного отклонения, но для L197(E2+M3), K299(E1+M2), L299(E1+M2), K1178(E1+M2), K1272(E1+M2) и L1272(E1+M2) расхождение больше и достигают трех стандартных отклонений от теоретической величины в сторону меньшего значения. Учитывая, что КВК примесных компонент превосходят значения КВК основных компонент, эти расхождения нельзя объяснить ошибками в δ . Если отклонения отнести за счет эффекта проникновения (динамический эффект конечных размеров ядра в КВК), их нельзя объяснить эффектом проникновения в M-компонентах, поскольку δ слишком малы, и для проникновения остаются электрические компоненты переходов.

Для γ_{197} E2+M3 нужно исключить возможность проникновения в компоненте E2, поскольку E2 переход происходит во вращательной полосе, он является ускоренным в 400 раз и никакого проникновения не должно быть. Для проникновения же от M3 компонента нужно, чтобы его интенсивность в переходе имела достаточную для этого величину, однако требуемое в этом случае значение $\delta^2 > 0,1$ находится в противоречии с литературными данными по δ (см. табл. 2). Таким образом, вопрос об отличии экспериментального КВК от теоретического для γ_{197} E2+M3 остается пока открытым. И все же выводы по γ_{197} E2+M3 не являются полностью негативными. Уже само присутствие во вращательном переходе основной полосы компонента M3 указывает на некоторую примесь октупольной деформации к основной квадрупольной деформации. Сосуществование же квадрупольной и октупольной

деформации в ядре по данным работы [14] должно приводить к большим аномалиям в КВК для E1 переходов вследствие эффекта проникновения. Упомянутые выше γ -переходы 299, 1178 и 1272 кэВ, для которых наблюдаются аномалии в КВК, имеют мультипольность E1 и разряжают состояния октупольных полос либо на вращательное состояние 2^+ основной полосы, либо на γ -вибрационное состояние (для γ_{299}), что в свете вышеизложенного может иметь отношение к возникновению эффектов проникновения.

Переход γ_{299} E1+(M2) разряжает состояние 1265 кэВ 2^- октупольной полосы, идет на состояние 966 кэВ 2^+ γ -вибрационной полосы и не является К-запрещенным, что для возникновения эффектов проникновения существенно. Аномалии в α_K и α_L для γ_{299} следует отнести только к E1 компоненту, поскольку M2-компонент мал, но для полного анализа по проникновению необходим более полный набор данных, а не только α_K и α_L . В этих условиях можно ограничиться только основными компонентами по проникновению в выражении (1), оставив только члены с λ_1 . В результате минимизации χ^2 получается некоторое $\lambda_1^{\text{эф}}$:

$$\gamma_{299} \text{ E1+M2}, \quad \lambda_1^{\text{эф}} = -1,8 \pm 1,3.$$

Несмотря на большую погрешность, полученное значение λ_1 указывает на наличие эффекта ядерного проникновения в КВК γ_{299} кэВ, который является практически чистым переходом E1, что косвенно указывает на $F_w \gg 1$. С учетом времени жизни соответствующего состояния ($\tau < 10$ ps [4]) фактор торможения по Вайскопфу составляет $1 \ll F_w \ll 200$, что может быть ответственно за небольшие эффекты проникновения, поскольку больших значений фактора торможения F_w для E1 переходов, не запрещенных по К, в этом случае не требуется.

Переход γ_{1178} E1+(M2), как и γ_{299} , разряжает состояние 1265 кэВ 2^- октупольной полосы, но идет на вращательное состояние основной полосы и является К-запрещенным. Его экспериментальная вероятность по отношению к вероятности конкурирующего E1 перехода γ_{299} по Вайскопфу заторможена в 100 раз, а верхняя граница фактора торможения абсолютной вероятности перехода γ_{1178} E1 по Вайскопфу составляет $F_w < 2 \cdot 10^4$. Из-за малости примеси M2 в α_K для анализа по проникновению следует оставить только электрический компонент в χ^2 (1) и, первоначально, только наиболее существенную его часть, связанную с λ_1 . Приравняв (1) к нулю, получаем квадратное уравнение для λ_1 (λ_2 не опущено для дальнейшего рассмотрения), корни которого равны

$$(\lambda_1)_{1,2} = \frac{-A_1 \pm \sqrt{\Delta}}{2A_2}, \quad (2)$$

$$\Delta = A_1^2 - 4A_2 \left(1 + A_3\lambda_2 + A_4\lambda_2^2 - \frac{\alpha(e)(1+\delta^2) - \delta^2\alpha(M2)}{\alpha(E1)} \right), \quad (3)$$

где $\alpha(e)$ – экспериментальное значение КВК, $\alpha(E1)$; $\alpha(M2)$ – теоретические значения КВК γ_{1178} кэВ; A_1, A_2 – коэффициенты из таблиц по проникновению [10]; $A_1 = -0,0669$, $A_2 = 0,0171$; $A_3 = -0,0213$; $A_4 = 0,00000256$; $\alpha(E1) = 0,000794$; $\alpha(M2) = 0,00744$. Поскольку детерминант уравнения $\Delta \approx 0$, то из (2) следует $\lambda_1 = 2$, а с учетом экспериментальной погрешности и некоторой приближенности самой подгонки для параметра проникновения в γ_{1178} E1+(M2) получается эффективное значение $\lambda_1^{\text{эф}} = 2 \pm 0,9$. Это соответствует большому, как для $F_w \approx 2 \cdot 10^4$, значению параметра λ_1 проникновения в компоненте E1 для КВК γ -перехода 1178 кэВ. Для параметров λ и λ_2 такое значение соответствовало бы малому проникновению в магнитном и электрическом компонентах КВК γ -перехода. По этой причине следует учесть возможность присутствия компонента с λ_2 , который вместе с параметром λ_1 обычно определяет аномалии в КВК в нижнем порядке по проникновению

для переходов электрической мультипольности. Поскольку неизвестных величин две, а уравнений только одно, выбор λ_2 не однозначен и можно ограничиться некоторой оценкой, полагая, что λ_2 составляет половину от максимально возможного значения $\lambda_2 = 35$ (когда $\lambda_1 = 0$), т.е. $\lambda_2 = 18 \pm 17$, что вполне реалистично. Тогда из (3) можно получить и некоторое реалистичное λ_1 для $\gamma 1178$, и в итоге

$$\gamma 1178 E1 \lambda_1 = 0,6^{+0,6}_{-1,4}, \lambda_2 = 18 \pm 17.$$

Переход $\gamma 1272 E1+(M2)$ разряжает состояние 1359 кэВ 2^- октупольной полосы (основанной на состоянии 1286 кэВ 1^-) на вращательное состояние основной полосы и является К-запрещенным. Это - практически чистый переход мультипольности E1. Его вероятность по отношению к вероятности конкурирующего перехода $\gamma 393$ кэВ той же мультипольности заторможена в 6 раз по Вайскопфу, а сам фактор торможения по Вайскопфу составляет $2,8 \cdot 10^7$. Полагая, что отклонение экспериментальных α_K и α_L от теоретических обусловлено эффектом проникновения в E1 компоненте, можно в функционале (1) оставить только наиболее существенные компоненты по проникновению в электрических переходах, связанные с токовыми параметрами λ_1 и λ_3 , и минимизировать (1) по этим параметрам или для начала вообще минимизировать по некоторому одному эффективному параметру $\lambda_1^{\text{эф}}$ [7] в нижнем порядке по проникновению:

$$\lambda_1^{\text{эф}} = \lambda_1 - 0,3(\alpha_Z)^2 \lambda_3, \quad (\alpha = 1/137). \quad (4)$$

При минимизации по одному параметру λ_1 (с учетом присутствия λ_3 в высшем порядке это - $\lambda_1^{\text{эф}}$), когда остальные два (λ_2, λ_3) были отброшены, определились два минимума:

$$(\lambda_1)_1 = 0,7 \pm 0,6^{+0,6}_{-0,4} (\chi^2 = 0,13), \quad (\lambda_1)_2 = 3,4 \pm 0,6^{+0,4}_{-0,6} (\chi^2 = 0,32).$$

Выбор параметра $(\lambda_1)_1$, как более близкий к корням уравнения $\chi^2(\lambda_1, A_1, A_2) = 0$, более предпочтителен. Поскольку точного нуля нет, можно искать оставшиеся два параметра λ_2 и λ_3 как корни уже двух других квадратных уравнений $\chi_L^2(\lambda_2, A_3, A_4, A_5) = 0$ и $\chi_K^2(\lambda_2, \lambda_3, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7) = 0$ (под χ_L^2 и χ_K^2 обозначены слагаемые χ^2 , связанные с α_K и α_L), рассматривая λ_1 как заранее известное. В результате для $\gamma 1272 E1+(M2)$, дополнительно к $\lambda_1^{\text{эф}}$, получен зарядовый параметр λ_2 и токовый параметр λ_3 . По значениям $\lambda_1^{\text{эф}}$ и λ_3 из (4) определен и сам токовый параметр λ_1 , а не только его эффективное значение. В итоге получено

$$\gamma 1272 E1+(M2), \quad \lambda_1 = 1 \pm 0,5, \quad \lambda_2 \approx 17 \pm 3, \quad \lambda_3 = 3,8 \pm 0,5.$$

Для λ_2 и λ_3 указана погрешность, связанная с неоднозначностью первоначального выбора λ_1 .

Выводы

Исследованы аномалии в КВК γ -переходах в распаде ^{153}Gd и ^{160}Tb , обусловленные эффектом проникновения в M1 и E1 переходах с различным фактором запрета Fw по Вайскопфу, а также с различным запретом по квантовому числу K, и получены параметры проникновения, расширяющие данные по проникновению и существующие их систематики.

Полученные результаты для параметра проникновения $\lambda = 0,8 \pm 1,2$ и $\lambda = 4,7 \pm 0,4$, с факторами запрета соответственно 10 и 800 для M1 переходов в распаде ^{153}Gd , удовлетворительно согласуются с эмпирической зависимостью $\lambda = 0,316\text{Fw}^{0,427}$ [7].

Корректное сравнение с систематикой по проникновению для E1 переходов по данным в распаде ^{160}Tb возможно только для К-запрещенного 1272 кэВ E1, поскольку в остальных случаях время жизни состояния не известно. Значение $\lambda_1 = 1 \pm 0,5$ с Fw = $2,8 \cdot 10^7$

для $\gamma_{1272} E1$ удовлетворительно укладывается на эмпирическую зависимость $\lambda = 40 \lg Fw - 200$, где $\lambda \approx 60\lambda_1$ [7].

Выполненные исследования по определению точных значений КВК γ -переходов в распаде ^{153}Gd и ^{160}Tb , позволившие по отклонениям экспериментальных КВК от табличных значений получить значительное количество ядерно-структурных параметров проникновения, показывают плодотворность подхода к уточнению существующих данных по КВК и получению новых и точных значений. КВК γ -переходов в атомных ядрах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Митрохович Н. Ф., Сидоренко Л. П. // Международное совещание по физике ядра / XLVI совещ. по ядерной спектроскопии и структуре атомного ядра. - М., 1996. - С. 60.
2. Митрохович Н. Ф., Сидоренко Л. П. // Там же. - С. 61.
3. Chechev V. P., Egorov A. G. // NIM. - 1992. - A312. - P. 378.
4. Firestone R. B. et al. // Table of isotopes / CD-ROM edition, 1996.
5. Map of Nuclides // <http://t2.lanl.gov/data/map.html>
6. Lee N. A. // Nuclear Data Sheets. - 1990. - Vol. 60. - P. 419.
7. Лустенгартен М. Современные методы ядерной спектроскопии. 1985 / Под ред. Б. С. Джелепова. - Л.: Наука, 1986. - С. 172.
8. Hager R. S., Seltzer E. C. // Nuclear Data Tables. - 1968. - A4 (1,2). - P. 1.
9. Rosel F., Fries H. M., Alder K., Pauli H. C. // Atomic Data and Nuclear Data Tables. - 1978. - Vol. 21. - P. 91 - 289.
10. Hager R. S., Seltzer E. C. // Nuclear Data Tables. - 1968. - A6. - P. 1 - 127.
11. Marshak H., Brewer W. D., Roman P. // Phys. Rev. C. - 1989. - Vol. 40. - P. 1759.
12. Goswamy G. et al // Applied Radiations and Isotopes. - 1991. - Vol. 42. - P. 1025.
13. Ewan G. T., Graham R. L., Geiger J. S. // Nuclear Physics. - 1961. - Vol. 22. - P. 610.
14. Karpeshin, F. F. // Zeitschrift fur Physik A (Hadrons and Nuclei). - 1992. - Vol. 344. - Issue 1. - P. 55 - 58.

УТОЧНЕННЯ КВК γ -ПЕРЕХОДІВ У РОЗПАДІ ^{153}Gd ТА ^{160}Tb

М. Ф. Митрохович

На підставі проведеного уточнення коефіцієнтів внутрішньої конверсії (КВК) для основних γ -переходів у розпаді ^{153}Gd і ^{160}Tb визначено та досліджено аномалії в КВК, обумовлені ефектом проникнення. Для $\gamma_{70}(M1+E2)$ і $\gamma_{103}(M1+E2)$ у розпаді ^{153}Gd отримано параметр проникнення λ у M1-компоненті, що складає $0,8 \pm 1,2$ і $4,7 \pm 0,4$ відповідно. Значення δ визначено з урахуванням λ і становлять $0,105 \pm 0,008$ і $0,117 \pm 0,004$. У розпаді ^{160}Tb визначено аномалії в КВК γ -переходів 299, 1178, 1272 мультіпольності E1 і параметри проникнення λ_i . Для γ_{299} $\lambda_1 = -1,8 \pm 1,3$, для γ_{1178} $\lambda_1 = 2 \pm 0,9$; для γ_{1272} $\lambda_1 = 1 \pm 0,5$; $\lambda_2 = 17 \pm 3$; $\lambda_3 = 3,8 \pm 0,5$.

SPECIFICATION ICC γ -TRANSITIONS IN THE ^{153}Gd AND ^{160}Tb DECAY

N. F. Mitrokhovich

Based on performed specification of internal conversion coefficients (ICC) for basic γ -transitions in decay ^{153}Gd and ^{160}Tb the anomalies in ICC, conditioned by penetration effect were defined and studied. For $\gamma_{70}(M1+E2)$ and $\gamma_{103}(M1+E2)$ in decay ^{153}Gd a penetration parameter in M1-component is measured, which equal accordingly $0,8 \pm 1,2$ and $4,7 \pm 0,4$. The values δ is defined with calculation λ and equal to $0,105 \pm 0,008$ and $0,117 \pm 0,004$. In decay ^{160}Tb anomalies in ICC are defined for γ -transitions 299, 1178, 1272 keV with E1 multipolarity and definite penetration λ_i parameters. For γ_{299} $\lambda_1 = -1,8 \pm 1,3$; for γ_{1178} $\lambda_1 = 2 \pm 0,9$; for γ_{1272} $\lambda_1 = 1 \pm 0,5$; $\lambda_2 = 17 \pm 3$; $\lambda_3 = 3,8 \pm 0,5$.

Поступила в редакцію 04.02.02,
после доработки – 02.04.02.