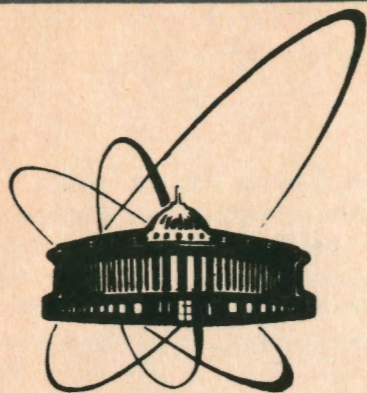


92-73



объединенный  
институт  
ядерных  
исследований  
дубна

P6-92-73

В. А. Морозов

ВЛИЯНИЕ ЗАМКНАНИЯ ОБОЛОЧЕК  
НА ПАРАМЕТР СМЕСИ МУЛЬТИПОЛЕЙ  $\delta$  (E2/M1)

Направлено в журнал "Ядерная физика",  
раздел "Письма"

1992

Влияние замыкания оболочек  
на параметр смеси мультиполей  $\delta(E2/M1)$

Проведен анализ величин приведенных параметров смеси  $\delta(E2/M1)/E_\gamma$  для переходов между состояниями определенной природы в нечетных и четно-четных ядрах. Обнаружено влияние замыкания оболочек на величину параметра смеси. Определенное значение знака  $\delta(E2/M1)$  сохраняется для частичных, кластер-вибрационных и вибрационных переходов типа  $s_{1/2}-d_{3/2}$ ,  $f_{7/2}^n$ ,  $h_{9/2}^n$  и  $2\gamma^+ \rightarrow 2g^+$ .

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1992

Перевод автора

Morozov V.A.

P6-92-73

Influence of Shell Closure  
on the  $\delta(E2/M1)$  Multipole Mixture

The analysis of the reduced mixing ratio  $\delta(E2/M1)/E_\gamma$  was performed for the transitions between states of the definite nature in odd and even-even nuclei: An influence of the shell closure on the magnitude of the mixing parameter was discovered. The definite meaning of the sign  $\delta(E2/M1)$  is conserved for the single particle, cluster-vibrational and vibrational transitions of the types  $s_{1/2}-d_{3/2}$ ,  $f_{7/2}^n$ ,  $h_{9/2}^n$  and  $2\gamma^+ \rightarrow 2g^+$ .

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

Известны работы, в которых проведен анализ поведения величин и знаков параметров смеси  $\delta$  (E2/M1) в четно-четных ядрах <sup>1-3/</sup>. Наиболее многочисленные данные были представлены для переходов типа  $3\gamma^+, 2\gamma^+, 2\beta^+ \rightarrow 2g^+$ . Некоторые выводы, к которым пришли авторы работ, заключаются в следующем:

— наблюдается резкое возрастание абсолютной величины параметра  $\delta$  для переходов типа  $2\gamma^+ \rightarrow 2g^+$  при приближении к границе магических чисел  $N = 28, 50, 82$ ;

— знак параметра  $\delta$  изменяется при переходе границ  $N = 20, 28, 40$ ;

— изменение знака  $\delta$  характерно для переходов типа  $2\gamma^+, 2\beta^+ \rightarrow 2g^+$  в изотопах Sm, Nd, Gd при изменении числа нейтронов  $N = 82-84$  и  $84-86$ ;

— для изотопов Sm и Gd знаки величин  $\delta$  изменяются на противоположные при пересечении границы  $N = 88-90$  для переходов типа  $2\gamma^+, 2\beta^+, 3\gamma^+ \rightarrow 2g^+$ .

Количество данных относительно параметров  $\delta$  для смешанных переходов в нечетных ядрах, имеющих магический или полумагический остов, сравнительно невелико. Однако уже в настоящее время можно сделать определенные выводы относительно поведения параметра  $\delta$  в переходах, происходящих в нечетных ядрах вблизи границ магических чисел, а также в переходах четно-четных ядер при пересечении квазиоболочек (см. таблицу).

В последней колонке таблицы дано значение величин приведенных параметров смеси, анализ которых позволяет установить следующие закономерности:

— абсолютная величина приведенного параметра смеси в переходах между частичными и кластер-вибрационными состояниями в нечетных ядрах уменьшается по мере приближения к замкнутой оболочке;

— знак величины  $\delta$  одинаков в переходах между частичными и кластер-вибрационными уровнями в ядрах с  $Z = 83, 85$  и  $N = 83, 85$  и  $87$ ;

— в нечетных ядрах знак  $\delta$  положителен для переходов между состояниями положительной четности —  $s_{1/2} - d_{3/2}$  в изотопах Cd, Sn, Tl и отрицателен для переходов между состояниями отрицательной четности —  $f_{7/2}^n$  и  $h_{9/2}^n$  в изотопах Sm, Gd, Bi и At независимо от того, являются ли эти переходы нейтронными или протонными;

— удаление от магического остова в четной оболочке на  $\pm 2$  нуклона, а в некоторых ядрах и на большее число пар нуклонов, не приводит к изменению знака  $\delta$  в переходах, идущих в нечетном ядре;

— замыкание квазиоболочки при  $N = 86, 104^{4,5}$  в четно-четных ядрах идентифицируется по увеличению абсолютной величины  $\delta$  (E2/M1)/ $E_\gamma$ , знак  $\delta$  при этом не изменяется.

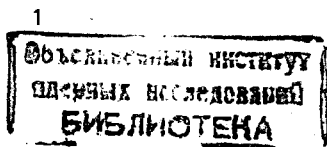


Таблица. Параметры  $\delta$  для некоторых типов переходов в нечетных и четно-четных ядрах

$Z_A^N$	$I_i - I_f$	$E_\gamma$ , МэВ	$\delta$ (E2/M1)	$\delta$ (E2/M1) / $E_\gamma^*$
$^{113}_{48}\text{Cd}_{65}$	$3/2^+ - 1/2^+$	0,298	$+0,30^{+3}_{-1}$	+1,00
$^{115}_{50}\text{Sn}_{65}$	"	0,498	+0,21 (2)	+0,42
$^{201}_{81}\text{Tl}_{120}$	"	0,331	+1,33 (6)	+4,01
$^{203}_{81}\text{Tl}_{122}$	"	0,279	+1,17 (6)	+4,20
$^{205}_{81}\text{Tl}_{124}$	"	0,204	+1,18 (20)	+5,78
$^{207}_{81}\text{Tl}_{126}$	"	0,351	+0,271 (4)	+0,85
$^{145}_{62}\text{Sm}_{83}$	$5/2^- - 7/2^-$	1,658	-2,07 (6)	-1,25
$^{147}_{62}\text{Sm}_{85}$	"	0,121	-0,33 (3)	-2,27
$^{149}_{62}\text{Sm}_{87}$	"	0,023	0,076 (5)	3,30
$^{149}_{64}\text{Gd}_{85}$	"	0,165	-0,869 (43)	-5,27
$^{151}_{64}\text{Gd}_{87}$	"	0,108	-0,828 (24)	-7,67
$^{209}_{83}\text{Bi}_{126}$	$7/2^- - 9/2^-$	0,896	-0,70 (5)	-0,78
$^{211}_{83}\text{Bi}_{128}$	"	0,404	-1,1 (1)	-2,72
$^{211}_{85}\text{At}_{126}$	"	0,674	-0,65 (6)	-0,97
$^{160}_{66}\text{Dy}_{84}$	$2^+_\gamma - 2^+_g$	0,879	-14,4 (8)	-16,4
$^{162}_{66}\text{Dy}_{86}$	"	0,808	$-30^{+6}_\infty$	-37,1
$^{164}_{66}\text{Dy}_{88}$	"	0,689	$-6^{+3}_{-14}$	-8,7
$^{172}_{70}\text{Yb}_{102}$	"	1,465	$-5,1^{+1,6}_{-1,1}$	-3,5
$^{174}_{70}\text{Yb}_{104}$	"	1,557	$-(32^{+\infty}_{-20})$	-20,6

\*  $E_\gamma$  берется в МэВ.

Установленные закономерности позволяют по изменению величин параметра смеси  $\delta$  (E2/M1) в переходах между состояниями определенной природы судить о приближении или пересечении замкнутой оболочки в ядре. Наблюдается идентичность приведенных параметров смеси по знаку и абсолютной величине для протонных и нейтронных переходов между состояниями определенной природы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Lange J., Kumar K., Hamilton J.H. — *Rev. Mod. Phys.*, 1982, v.54, p.119.
2. Демидов А.М. и др. — *ЯФ*, 1988, т.47, с.897.
3. Hamilton W.D. — *Abstracts, Int. Conf. On nuclear shapes and nuclear structure, Cargese (France), 1991, p.25.*
4. Струтинский В.М. — *ЯФ*, 1987, т.45, с.1803.
5. Морозов В.А. — *ЭЧАЯ*, 1987, т.18, с.739.

Рукопись поступила в издательский отдел  
24 февраля 1992 года.