



**ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА**

P6-92-73

В. А. Морозов

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

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

**1992**

Известны работы, в которых проведен анализ поведения величин и знаков параметров смеси  $\delta$  ( $E2/M1$ ) в четно-четных ядрах <sup>11-31</sup>. Наиболее многочисленные данные были представлены для переходов типа  $3\gamma^+, 2\gamma^+, 2\beta^+ \rightarrow 2_g^+$ . Некоторые выводы, к которым пришли авторы работ, заключаются в следующем:

– наблюдается резкое возрастание абсолютной величины параметра  $\delta$  для переходов типа  $2\gamma^+ \rightarrow 2_g^+$  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  $2\gamma^+, 2\beta^+ \rightarrow 2_g^+$  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  $2\gamma^+, 2\beta^+, 3\gamma^+ \rightarrow 2_g^+$ .

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

$Z, A, J_i, J_f$	$J_i, J_f$	$E_\gamma, \text{МэВ}$	$\delta(E2/M1)$	$\delta(E2/M1)/E_\gamma$
$^{117}\text{Dy}_{101}$	$5/2^+ - 1/2^+$	0,298	$-0,30_{-1}^{+1}$	$-1,00$
$^{119}\text{Dy}_{103}$	"	0,490	$-0,21(2)$	$-0,42$
$^{121}\text{Dy}_{105}$	"	0,531	$+1,33(6)$	$+0,71$
$^{123}\text{Dy}_{107}$	"	0,279	$+1,17(6)$	$+4,20$
$^{205}\text{Tl}_{124}$	"	0,204	$+1,18(20)$	$+5,78$
$^{207}\text{Tl}_{126}$	"	0,351	$+0,271(4)$	$+0,85$
$^{145}_{62}\text{Sm}_{83}$	$5/2^- - 7/2^-$	1,658	$-2,07(6)$	$-1,25$
$^{147}\text{Sm}_{85}$	"	0,121	$-0,33(3)$	$-2,27$
$^{149}\text{Sm}_{87}$	"	0,023	$ 0,076(5) $	$ 3,30 $
$^{149}_{64}\text{Gd}_{85}$	"	0,165	$-0,869(43)$	$-5,27$
$^{151}\text{Gd}_{87}$	"	0,108	$-0,828(24)$	$-7,67$
$^{209}_{83}\text{Bi}_{126}$	$7/2^- - 9/2^-$	0,896	$-0,70(5)$	$-0,78$
$^{211}\text{Bi}_{128}$	"	0,404	$-1,1(1)$	$-2,72$
$^{211}_{85}\text{At}_{126}$	"	0,674	$-0,65(6)$	$-0,97$
$^{160}_{66}\text{Dy}_{84}$	$2\gamma^+ - 2\gamma^+$	0,879	$-14,4(8)$	$-16,4$
$^{162}\text{Dy}_{86}$	"	0,808	$-30_{-2}^{+6}$	$-37,1$
$^{164}\text{Dy}_{88}$	"	0,689	$-6_{-14}^{+3}$	$-8,7$
$^{172}_{70}\text{Yb}_{102}$	"	1,465	$-5,1_{-1,1}^{+1,6}$	$-3,5$
$^{174}\text{Yb}_{104}$	"	1,557	$-(32_{-2}^{+n})$	$-20,6$

\*  $E_\gamma$  берется в МэВ.

Экспериментальное исследование свойств нуклидов, удаленных от полосы бета-стабильности, в частности, изучение спектров электронов внутренней конверсии (ЭВК) короткоживущих изотопов предполагает использование многоканальных спектрометров высокого разрешения с высокой степенью эффективности регистрации. Прибором подобного типа является бета-спектрограф с позиционно-чувствительным детектором (ПЧД) на основе микроканальных пластин (МКП) /1/.

Данная работа является продолжением комплекса работ, связанных с усовершенствованием конструкции прибора, созданного в ЛЯЯФ им.Константинова /2/. Аналогичный прибор с улучшенными характеристиками создан в ЛЯП ОИАИ.

Вакуумная камера бета-спектрографа изготовлена из дюралюминия и находится в магнитном поле прибора. При изготовлении камеры предусмотрена возможность работы установки в режимах "off-line" и "on-line". В "off-line" режиме радиоактивный источник доставляется в камеру на штоке с помощью шлюза, позволяющего осуществлять замену источника без нарушения вакуума. Время, затрачиваемое на смену источника, составляет 30 сек. Радиоактивный источник изготавливается методом электролитического осаждения на платиновую проволоку диаметром 0,1 мм.

Для работы в режиме "on-line" создан лентопротяжный механизм, представляющий собой вакуумную камеру с подающей и принимающей кассетами. Имплантация радиоактивных атомов осуществляется на майларовую ленту в ионопроводе масс-сепаратора, затем подложка с имплантированным

**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

Морозов В.А.

P6-92-73

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  $2_\gamma^+ \rightarrow 2_g^+$ .

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  $2_\gamma^+ \rightarrow 2_g^+$ .

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

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1992

16 коп.

**Редактор** Е.К.Аксенова. **Макет** Н.А.Киселевой.  
**Набор** Е.Н.Водоватовой.

**Подписано в печать** 25.03.92.

**Формат** 60x90/16. **Офсетная печать.** Уч.-изд.листов 0,53.

**Тираж** 355. **Заказ** 45170.

**Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований.  
Дубна Московской области.**