

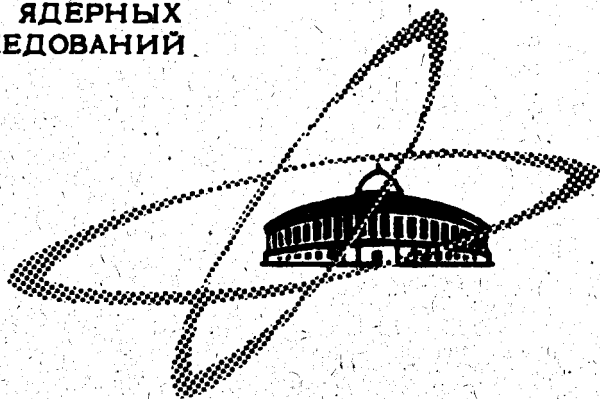
Б-97

4/IV-69

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

6 - 4350



Т.Бэди́ке , Н.Г.Зайцева, В.А.Морозов,  
Т.М.Му́минов , С.Сэ́леджа́ну

ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРИОДОВ ПОЛУРАСПАДА  
ПЕРВЫХ  $2^+$  ВОЗБУЖДЕННЫХ СОСТОЯНИЙ

$^{184}\text{Os}$ ,  $^{186}\text{Os}$ ,  $^{188}\text{Os}$

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

1969

6 - 4350

7763/2 чф.

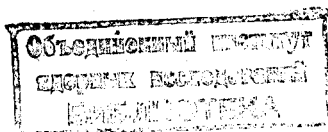
Т.Бэдике\*, Н.Г.Зайцева, В.А.Морозов,  
Т.М.Муминов, С.Сэледжану\*

ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРИОДОВ ПОЛУРАСПАДА  
ПЕРВЫХ  $2^+$  ВОЗБУЖДЕННЫХ СОСТОЯНИЙ

$184 \text{ Os}$ ,  $186 \text{ Os}$ ,  $188 \text{ Os}$

Направлено в ЯФ

\* Институт атомной физики (Бухарест).



В настоящей работе определены времена жизни первых  $2^+$  возбужденных состояний 119,8 кэВ  $^{184}\text{Os}$  ; 137,2 кэВ  $^{186}\text{Os}$  ; 155,0 кэВ  $^{188}\text{Os}$ . Вычислены приведенные вероятности  $B(E2, 2 \rightarrow 0)$  переходов, внутренние электрические квадрупольные моменты и параметры деформации ядер  $^{184}\text{Os}$  ,  $^{186}\text{Os}$  ,  $^{188}\text{Os}$  ,  $^{190}\text{Os}$  и  $^{192}\text{Os}$ .

#### Экспериментальная часть

Измерения проводились с источником радиоактивных изотопов иридия, полученных при облучении золота в течение 4-х часов протонами с энергией 660 МэВ на синхроциклотроне ОИЯИ и выделенных радиохимическим методом /1/.

К началу измерений (примерно через 3 часа после конца облучения) в источнике присутствовали изотопы Ir с  $A = 181, 183-190, 192$ .

Измерения производились на многоканальном временном анализаторе с преобразователем типа "время в амплитуду", созданном на базе магнитного бета-спектрометра типа Герхольма /2/, в режиме  $e - \gamma$  -совпадений. Собственное разрешающее время установки на источнике  $^{60}\text{Co}$  ( $E_e = 110$  кэВ и  $300$  кэВ  $< E_\gamma < 900$  кэВ) было не хуже  $2\tau_0 \leq 1,2$  нсек.

Измерения производились следующим образом: с помощью магнитного бета-спектрометра выделялись конверсионные электроны  $L - 119,8$  кэВ,  $L - 137,2$  кэВ и  $L - 155,0$  кэВ  $^{184}\text{Ir}$  ,  $^{186}\text{Ir}$  ,  $^{188}\text{Ir}$  соответственно, а в гамма-канале при помощи дифференциального дискриминатора выделялись гамма-лучи с энергиями от 300 до 900 кэВ.

Кривые задержанных совпадений (L - 119,8 кэВ)( $\gamma$ )  $^{184}\text{Os}$ , (L - 137,2 кэВ)( $\gamma$ )  $^{186}\text{Os}$  и (L - 155 кэВ)( $\gamma$ )  $^{188}\text{Os}$ , а также участки спектров конверсионных электронов фракции I<sub>r</sub> представлены на рис. 1.

Значения периодов полураспада уровней 119,8 кэВ  $^{184}\text{Os}$ , 137,2 кэВ  $^{186}\text{Os}$  и 155,0 кэВ  $^{188}\text{Os}$ , установленные по экспоненциальному спаду кривых задержанных совпадений, равны:  $T_{1/2} = (1,18 \pm 0,05) \cdot 10^{-9}$  сек,  $T_{1/2} = (0,84 \pm 0,05) \cdot 10^{-9}$  сек,  $T_{1/2} = (0,71 \pm 0,03) \cdot 10^{-9}$  сек соответственно. Обработка экспериментальных данных производилась на БЭСМ-4 по методу наименьших квадратов. Погрешность определения экспериментальных результатов включает в себя, кроме статистической ошибки, ошибку калибровки цены канала временного анализатора.

#### Обсуждение результатов

Период полураспада уровня 119,8 кэВ  $^{184}\text{Os}$  измерен нами впервые. Периоды полураспада уровней 137,2 кэВ  $^{186}\text{Os}$  и 155,0 кэВ  $^{188}\text{Os}$  определялись в ряде работ различными методами <sup>/3,4/</sup>. Сравнение наших результатов по  $^{186}\text{Os}$  и  $^{188}\text{Os}$  показывает хорошее согласие с результатами этих исследований. Периоды полураспада уровней 186,7 кэВ  $^{190}\text{Os}$  и 205,7 кэВ  $^{192}\text{Os}$  взяты нами из работы <sup>/5/</sup>.

Полный коэффициент внутренней конверсии, определяемый как сумма коэффициентов внутренней конверсии на K-, L-, M-, N-оболочках,  $a_{\text{п}} = \sum_{i=K,L,M,N} a_i$ , использовался для нахождения парциальных периодов полураспада  $T_{1/2}^{\gamma} = T_{1/2} (1 + a_{\text{п}})$  исследуемых гамма-переходов. По экспериментальным значениям  $T_{1/2}^{\gamma}$  первых  $2^+$  возбужденных состояний четно-четных ядер  $^{184,186,188,190,192}\text{Os}$  нами вычислены значения приведенных вероятностей

$$B(E2; 2 \rightarrow 0) = \frac{56,3}{E_{\gamma}^5 (\text{кэВ}) T_{1/2}^{\gamma} (\text{сек})} \quad (e^2 \cdot 10^{-48} \text{ см}^4)$$

соответствующих переходов; внутренние электрические квадрупольные моменты ядер

$$Q_0 = \left( \frac{16 \pi B(E2; 2 \rightarrow 0)}{2} \right)^{1/2} \quad (10^{-24} \text{ см}^2)$$

и параметры деформации, определяемые из выражения

$$Q_0 = \frac{3}{(5\pi)^{1/2}} Z R_0^2 \beta (1 + 0,16 \beta) \quad (10^{-24} \text{ см}^2).$$

Значения этих величин представлены в табл. 1, где приведены также значения  $Q_0$  Б.К. и  $\beta$  Б.К., вычисленные в работе Беранже и Кумара <sup>/6/</sup> на основе нелинейной адиабатической теории, учитывающей парные плюс квадрупольные остаточные взаимодействия. Изотопы осмия лежат в переходной области, где должно наблюдаться изменение ядерных свойств при переходе от сильнодеформированных к сферическим ядрам. Как видно из табл. 1 и рис. 2, для  $^{188}\text{Os}$  наблюдается скачок в сторону меньших значений для  $\beta$  эксп. и  $Q_0$  эксп. от расчетных значений  $\beta$  Б.К. и  $Q_0$  Б.К. Эти отклонения выходят за пределы экспериментальных погрешностей. Наблюдаемые отклонения можно попытаться объяснить немонотонным характером изменения параметров, используемых в теории, от  $\Lambda$  в отличие от плавного, как это принималось, а также отклонениями от адиабатического приближения. Кроме того, расчет минимальной энергии деформации для изотопов осмия показал <sup>/6/</sup>, что при переходе от  $^{186-188}\text{Os}$  к  $^{190-192}\text{Os}$  вид кривой потенциальной энергии деформации меняется от симметричной к асимметричной. Возможно, этот переход является причиной скачкообразного изменения стабильной формы ядра.

В заключение авторы выражают глубокую благодарность И.З. Артыкову за помощь в обработке экспериментальных результатов.

#### Л и т е р а т у р а

1. И. Дема, Н.Г. Зайцева, Ким Хон Сил, В.П. Новиков. Тезисы докладов 15-го всесоюзного совещания по ядерной спектроскопии, 73. Изд. "Наука", М.-Л., 1965.

- В.А. Морозов, Т.М. Муминов. Препринт ОИЯИ, P13-3437, Дубна, 1967.
- E. Bashandy, M.S. El-Nesr. Nucl. Phys., 34, 483-490 (1962).
- S.G. Malmskog, M. H6jeborg. Ark. f. Fys., B35, N3, 229 (1968).
- Б.С. Джелепов. Сб. "Структура сложных ядер", 184-248, Атомиздат, М., 1966.
- M. Baranger, K. Kumar. Nucl. Phys., A122, N2, 241-324 (1968).
- Nucl. data. Sect. B, 1, N1, N2 (1968).
- O. Dragoun, H.C. Pauli, F. Schmutzler. МРІН, 14, 1968.

Рукопись поступила в издательский отдел  
11 марта 1969 года.

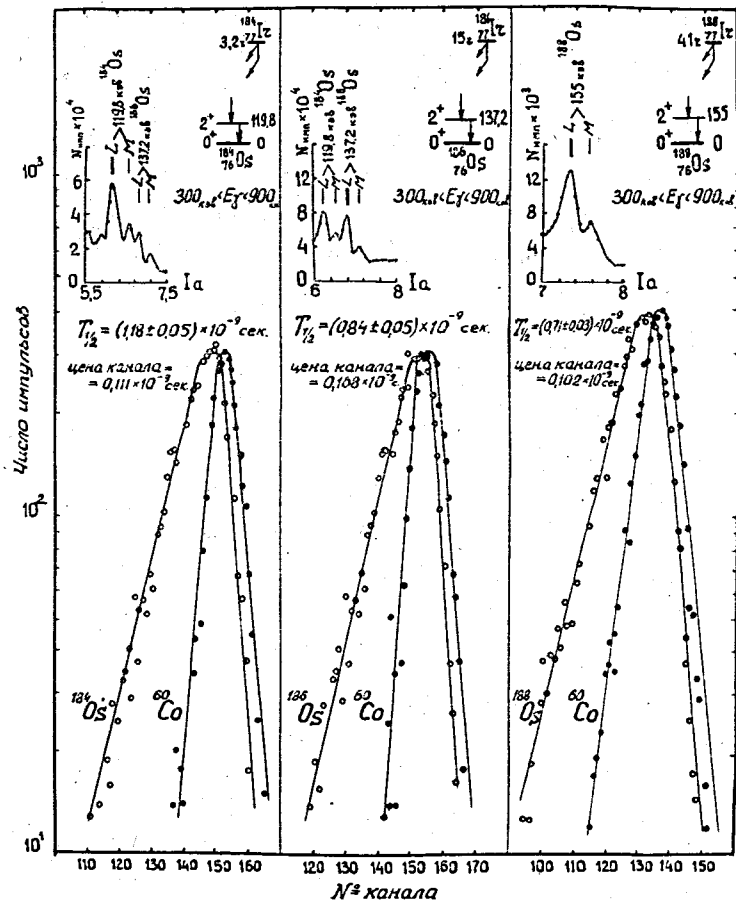


Рис. 1. Измерение периодов полураспада первых  $2^+$  состояний ядер  $^{184}\text{Os}$ ,  $^{186}\text{Os}$ ,  $^{188}\text{Os}$ .

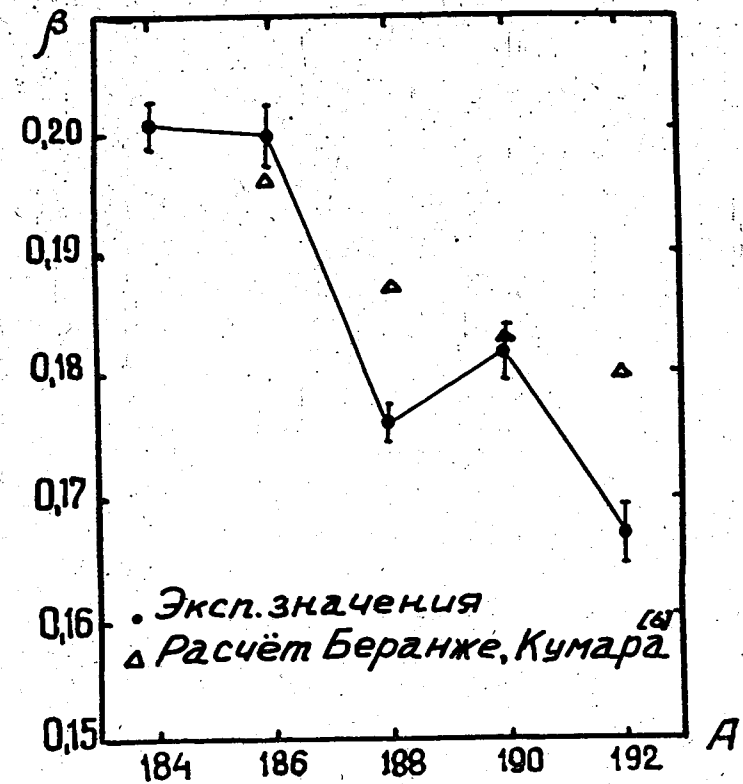


Рис. 2. Параметры деформации четно-четных ядер Os.

Таблица 1

Периоды полураспада первых возбужденных состояний  $2^+$ , приведенные вероятности переходов, внутренние квадратичные моменты и параметры деформации для четно-четных ядер  $O_8$

Ядро	$E_{ур}$ (кэв)	$T_{1/2}$ (нсек)	$a_n$ %	$B(E2; 2^+ \rightarrow 0^+)$ эксп. $(e^2 \cdot 10^{-48} \text{ см}^4)$	$Q_0$ эксп. $(10^{-24} \text{ см}^2)$	$\beta_0$ Б.К. $(10^{-24} \text{ см}^2)$	$\beta'$ эксп.	$\beta$ Б.К.
$^{154}O_8$	119,8	1,18±0,05	2,14	0,615±0,030	5,56±0,10	0,201±0,002		
$^{186}O_8$	137,2	0,84±0,05	1,26	0,610±0,040	5,54±0,15	0,200±0,003	0,196	
$^{188}O_8$	155,0	0,71±0,03	0,80	0,493±0,020	4,96±0,08	0,176±0,002	0,18,7	
$^{190}O_8$	186,7	0,33±0,02	0,42	0,529±0,035	5,15±0,15	0,182±0,003	0,18,2	
$^{192}O_8$	205,7	0,275±0,018	0,26	0,441±0,030	4,71±0,15	0,167±0,003	0,18,0	

% БКВ для  $K^{\pi}L^{\pi}$ - оболочек определены по таблицам /7/, для  $N$  - оболочки по таблицам /8/.