

сообщения  
Объединенного  
Института  
Ядерных  
Исследований  
Дубна

3644/83

18/7-83

P3-83-242

А. Антонов, Ю. М. Гледенов, С. Маринова,  
М. Митриков

РЕАКЦИЯ ( $n, \alpha$ ) НА ДЕФОРМИРОВАННЫХ  
ЯДРАХ  $^{171}\text{Yb}$ ,  $^{177}\text{Hf}$  И  $^{151}\text{Eu}$

1983

В работах <sup>1,2/</sup> были получены экспериментальные данные по реакции  $(n, \alpha)$  на деформированных ядрах, анализ которых проведен в работах <sup>3,4/</sup>. По кластерной модели  $\alpha$ -распада <sup>5/</sup> в работе <sup>4/</sup> получены силовые функции для  $\alpha$ -частиц, которые для большинства ядер из области атомных весов  $A = 60 \div 180$  оказались в хорошем согласии с величинами силовых функций  $S_{\alpha}^{\text{черн}}$ , вычисленных по оптической модели с сильным поглощением  $\alpha$ -частиц /приближение "черного ядра"/. Тем не менее для тяжелых ядер  $^{172}\text{Yb}$  и  $^{178}\text{Hf}$  экспериментальные силовые функции  $S_{\alpha}^{\text{эксп}}$  оказались заметно превышающими теоретические величины  $S_{\alpha}^{\text{черн}}$ . Это различие могло быть обусловлено как неточностью экспериментальных данных, лежащих на границе возможностей использовавшейся тогда методики /на это, вероятно, указывает и тот факт, что измеренные значения тепловых сечений реакции  $(n, \alpha)$  для изотопа  $^{177}\text{Hf}$  <sup>6/</sup> оказались ниже рассчитанных из параметров известных резонансов <sup>1,2/</sup> /, так и неточностью расчетов, предполагавших сферическую форму ядер для  $^{172}\text{Yb}$  и  $^{178}\text{Hf}$ .

Поскольку в настоящее время в связи с созданием нового быстродействующего детектора  $\alpha$ -частиц появилась возможность измерять сечения реакции  $(n, \alpha)$  на ядрах с более низким отношением

$\frac{\sigma(n, \alpha)}{\sigma(n, \gamma)}$ , мы предприняли новую попытку измерить сечение  $\sigma(n, \alpha)$  в

области деформированных ядер, где  $\sigma(n, \alpha)/\sigma(n, \gamma)$  достигает значений  $10^{-8} \div 10^{-9}$ .

Влияние же деформации ядер на  $\alpha$ -распад компаунд-состояний изучалось недавно в работе <sup>7/</sup>.

## МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Измерения выхода  $\alpha$ -частиц в реакции  $(n, \alpha)$  при различных энергиях захватываемых нейтронов проводились, как и в работах <sup>1,2/</sup>, по времени пролета на пучках нейтронов от пульсирующего реактора ИБР-30 ЛНФ ОИЯИ. При этом обращалось внимание на уменьшение фона детектора  $\alpha$ -частиц, обусловленного большой загрузкой от слабоионизирующего излучения на пучке нейтронов и  $\gamma$ -квантов от реактора. К основным недостаткам использовавшегося в работах <sup>1,2/</sup> для регистрации  $\alpha$ -частиц из реакции  $(n, \alpha)$  детектора <sup>8/</sup> можно отнести: а/большое и зависящее от мощности импульса нейтронов реактора время восстановления характеристик детектора; б/малое быстродействие /- 1 мкс/ оставляет возможность регистрации так называемой "резонансной" компоненты фона, связанной с наложением

нескольких /или многих/ слабых импульсов  $\gamma$ -квантов, идущих непосредственно из реактора и от реакции ( $n, \gamma$ ). Последнее особенно опасно при измерении малых  $\alpha$ -ширин резонансов, сильных по выходу  $\gamma$ -квантов, что как раз и имеет место при исследовании реакции ( $n, \alpha$ ) на деформированных ядрах.

Хотя в работах <sup>1-3/</sup> и учитывалась опасность проявления "резонансной" компоненты фона/с целью проверки анализировались участки спектров в области резонансов вольфрама, конструктивно входящего в состав камер, а также измерялся фон при закрытии мишеней алюминиевой фольгой, поглощающей  $\alpha$ -частицы/, предпринятые меры предосторожности оказались, по-видимому, недостаточными.

Существенным шагом по пути преодоления указанных трудностей явилось улучшение быстродействия детектора. Созданный нами детектор <sup>9/</sup>, сохраняя возможность работы с большими количествами вещества при низком собственном фоне, имеет быстродействие  $< 60$  нс. Его испытание <sup>10/</sup> при различных условиях облучения нейтронами от импульсного источника показало, что он стабильно работает с сохранением эффективности регистрации  $\alpha$ -частиц в широком диапазоне энергий нейтронов /рис.1/.

Настоящие измерения выполнены на быстром детекторе <sup>9/</sup>. Использовались шесть сдвоенных камер; экспериментальные спектры по времени пролета набирались отдельно с каждой камеры при помощи измерительного модуля на базе ЭВМ СМ-3. Для проверки того, не регистрируется ли и сейчас "резонансный" фон, проводились серии измерений на различных пролетных базах:  $L = 20, 30$  и  $50$  м\*. Кроме того, измерения выполнялись в двух различных геометриях детектора /рис.2/: а/ при облучении нейтронами мишеней и всего рабочего объема камер; б/ с использованием для формирования пучка нейтронов щелевого коллиматора, защищающего рабочий объем камер от непосредственного воздействия нейтронов и  $\gamma$ -квантов реактора, что заметно уменьшает перегрузку детектора в момент импульса мощности источника.

Сведения о мишенях и условиях измерений даны в табл.1. Так как значения  $\alpha$ -ширин резонансов, полученные в различных, сильно отличающихся друг от друга по интенсивности нейтронных пучков и геометрии детектора сериях измерений совпадают, то ниже приводятся результаты, относящиеся только к одной, статистически более полной, серии измерений для данного изотопа. Рис.3 и 4 иллюстрируют временные спектры выходов  $\alpha$ -частиц из реакции ( $n, \alpha$ ) для изотопов <sup>171</sup>Yb и <sup>177</sup>Hf. Стрелками отмечены положения известных резонансов. Полные  $\alpha$ -ширины вычислялись относительным методом /см. <sup>1/</sup> /, с помощью нормировки на резонанс <sup>147</sup>Sm с энергией  $E_0 = 3,42$  эВ / $\Gamma_\alpha = 1,8 \pm 0,2$  мкэВ <sup>11/</sup> /. Параметры нейтронных резо-

\* Фон от наложения  $\gamma$ -квантов должен падать, по крайней мере, квадратично с уменьшением потока резонансных нейтронов.

Таблица 1

Условия эксперимента

Ядро-мишень	Соединение	$E_{\alpha_0}$ , МэВ	Толщина слоя соединения, мкг/см <sup>2</sup>	Кол-во слоев	Обогаченность, %	Площадь, см <sup>2</sup>	Врем. разреш., мкс/м	Время измер., ч	Мощность реактора, кВт
<sup>151</sup> Eu	Eu <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,66	3,97	8	ест.	5000	3,2	160	20
<sup>171</sup> Yb	Yb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,11	8,86	8	86,2	5000	0,13	300	6,0
<sup>177</sup> Hf	HfO <sub>2</sub>	9,49	4,86	8	82,2	5000	0,13	200	6,5

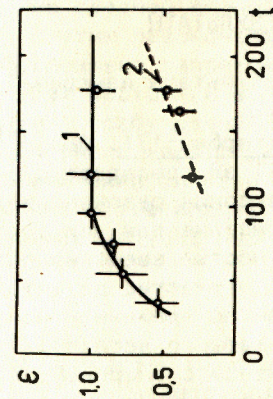


Рис.1. Ход восстановления эффективности регистрации  $\alpha$ -частиц детектором после прохождения через него импульса мощности реактора. Кривая 1 - для детектора, используемого в настоящих измерениях. Кривая 2 - для детектора, использовавшегося в работах <sup>1,2/</sup>. t - время от максимума импульса мощности в мкс.

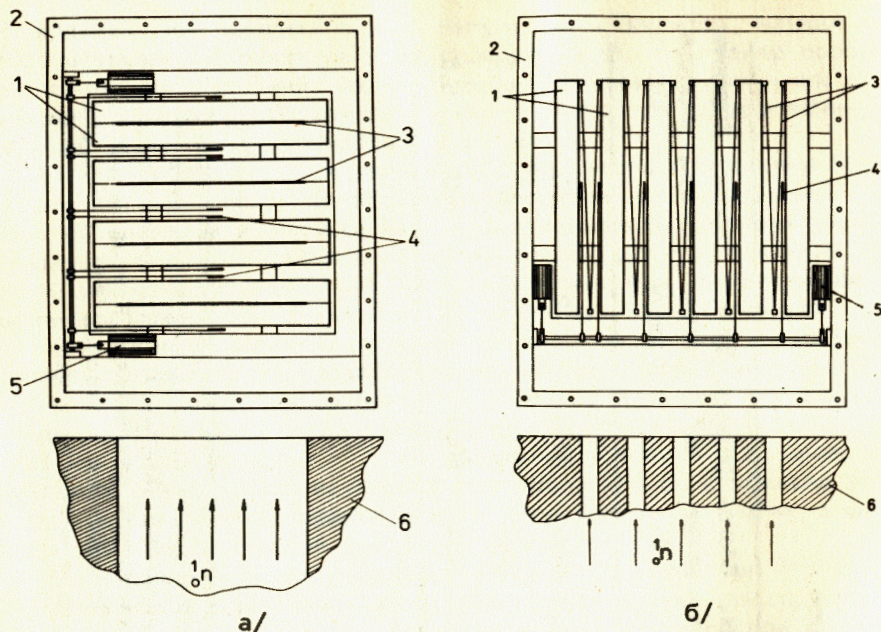


Рис.2. Варианты /а,б/ использования детектора на пучке /вид сверху/ 1 - камеры, 2 - корпус, 3 - мишени, 4 - контрольные  $\alpha$ -источники, 5 - электромагниты управления источниками, 6 - коллиматоры.

нансов взяты из атласа BNL<sup>/12/</sup>, а зависимость потока нейтронов от энергии - из работы<sup>/13/</sup>. Фон определялся по межрезонансной области, а также с помощью различных нейтронных фильтров.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты измерений  $\alpha$ -ширин резонансов представлены в табл.2.

**Иттербий-171.** Для  $^{171}\text{Yb}$  величина  $\Gamma_\alpha$  нижнего резонанса с  $E_0 = 7,91$  эВ совпадает с ранее полученной в работе<sup>/2/</sup>. Для трех более высоких резонансов значения  $\Gamma_\alpha$  уточнены. Имеющееся некоторое расхождение для них с результатами<sup>/2,3/</sup> может быть объяснено неточностью введения поправки на изменение эффективности регистрации  $\alpha$ -частиц детектором с ростом энергии нейтрона /с приближением по времени к моменту импульса  $\gamma$ -квантов и нейтронов, перегружающего детектор/ в работе<sup>/2/</sup>. Получены также  $\alpha$ -ширины резонанса с энергией  $E_0 = 107,7$  эВ и сумма  $\alpha$ -ширин для двух неразрешенных в нашем измерении уровней 160,4; и 164,6 эВ с близкими нейтронными ширинами.

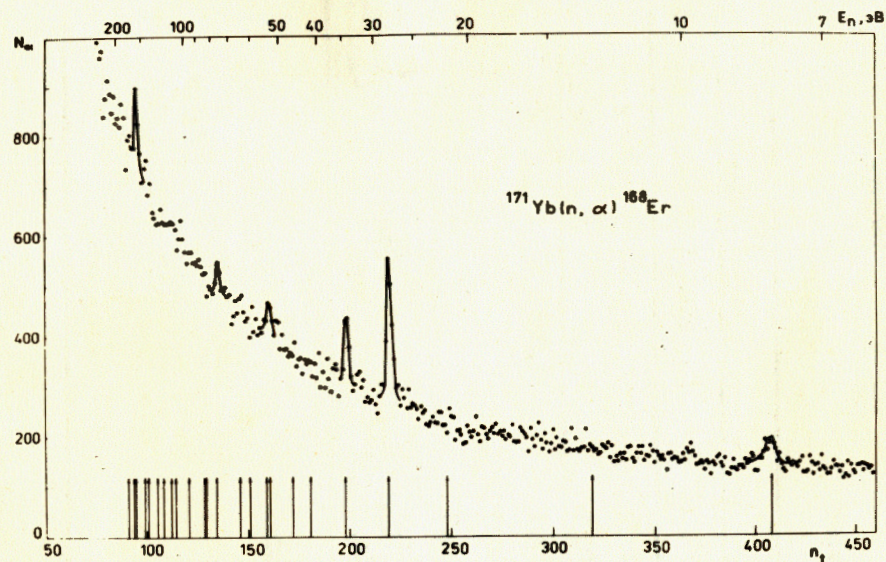
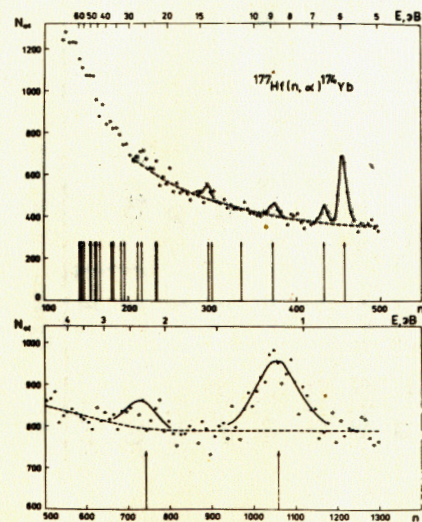


Рис.3. Выход  $\alpha$ -частиц из реакции  $(n, \alpha)$  на  $^{171}\text{Yb}$  в зависимости от времени пролета нейтронов.  $E_n$  - энергия нейтронов.



Резонансы 13,04 и 41,36 эВ со спином  $0^-$  экспериментально не наблюдаются, и мы имеем возможность сделать для них лишь верхние оценки полных  $\alpha$ -ширин. Малое значение средней полной  $\alpha$ -ширины для этих резонансов /табл.3/ обусловлено запретом  $\alpha$ -распада этих состояний в основное и нижние возбужденные состояния дочернего ядра  $^{168}\text{Er}$  с четными значениями спина и положительной четностью вплоть до энергии возбуждения  $\approx 900$  кэВ /17 = 3+ /.

Рис.4. Выход  $\alpha$ -частиц из реакции  $(n, \alpha)$  на  $^{177}\text{Hf}$  в зависимости от времени пролета нейтронов.  $E_n$  - энергия нейтронов.

Таблица 2.

Значения полных  $\alpha$ -ширин

I71 Yb			I77 Hf			I51 Eu		
$E_0$ , эВ	J	$\Gamma_\alpha \cdot 10^9$ , эВ	$E_0$ , эВ	J	$\Gamma_\alpha \cdot 10^9$ , эВ	$E_0$ , эВ	J	$\Gamma_\alpha \cdot 10^9$ , эВ
7,91	I	$3,45 \pm 0,9$	1,098	3	$2,7 \pm 0,3$	0,32	3	$< 4,8$
13,03	0	$< 3$	2,38	4	$0,8 \pm 0,3$	0,46	3	$< 1,5$
21,72	I	$< 32$	5,89	3	$8,3 \pm 2,1$	1,055	3	$< 4,5$
28,13	I	$66 \pm 9$	6,60	4	$1,4 \pm 0,6$			
34,54	I	$23 \pm 9$	8,88	4	$2,6 \pm 0,9$			
41,36	0	$< 9$	10,95	3	$5,5 \pm 3,6$			
46,38	I	$< 62$	13,97	3	$6,6 \pm 4,3$			
52,87	I	$31 \pm 9$	21,97	4	$< 15$			
64,7	I	$< 27,2$	22,26	3	$< 31$			
76,94	I	$9 \pm 7$	23,14	4	$< 14$			
107,7	I	$< 30$						
160,4	I	} $70 \pm 9$ ж)						
164,6	I							

ж) Сумма  $\alpha$ -ширин.

Таблица 3.

Средние значения полных  $\alpha$ -ширин.

Ядро-мишень	Число резонансов	$\langle \Gamma_\alpha \rangle \cdot 10^9$ , эВ	$\langle \Gamma_\alpha \rangle \cdot 10^9$ , эВ	$\langle \Gamma_\alpha \rangle \cdot 10^9$ , эВ	$\sum_{\alpha}^{ср} \Gamma_\alpha \cdot 10^2$ , МэВ <sup>-1</sup>	$\sum_{\alpha}^{дср} \Gamma_\alpha \cdot 10^2$ , МэВ <sup>-1</sup>	$\sum_{\alpha}^{ср} \Gamma_\alpha \cdot 10^2$ , МэВ <sup>-1</sup>
I71 Yb	$\Gamma$	4	$31 \pm 9$	6,2	$23 \pm 12,7$ $-10,7$	$9 \pm 5$ $-4,25$	4,7
	$\sigma$	2	$< 6$	0,06			
I77 Hf	$3^-$	4	$5,8 \pm 2,6$	6,1	$5 \pm 2,9$ $-2,3$	$2,5 \pm 1,4$ $-1,1$	4,8
	$4^-$	3	$1,6 \pm 0,6$	2,15	$4 \pm 2,4$ $-1,8$	$3,5 \pm 2,2$ $-1,7$	4,8

Гафний-177. Для  $^{177}\text{Hf}$  определено 7  $\alpha$ -ширин, причем наши результаты существенно отличаются от данных /1-3/. Причину расхождения можно считать установленной - завышенные величины  $\Gamma_{\alpha/f}$  в /1-3/ получены вследствие регистрации медленным детектором "резонансной" компоненты фона. Максимум в экспериментальном спектре  $^{177}\text{Hf}$  в области -13,8 эВ, где существует дублет, состоящий из резонансов 13,67 и 13,96 эВ, мы приписываем резонансу 13,96 эВ. Основания для этого нам дают, с одной стороны, данные по нейтронным ширинам обоих резонансов, с другой - тот факт, что максимум измеренного пика более близок к местоположению резонанса 13,96 эВ.

Европий-151. Что касается измерений реакции  $^{151}\text{Eu}(n, \alpha)$ , то здесь ситуация представляется весьма сложной. Близкие резонансы 0,321 и 0,46 эВ не разрешаются достаточно хорошо в эксперименте. Кроме того, может быть существенным и влияние малой /на уровне десятых долей процента/ примеси  $^{149}\text{Sm}$  в мишени европия, имеющего сильный по выходу  $\alpha$ -частиц резонанс с  $E_0 = 0,098$  эВ. Не имея возможности разделить эти величины, мы приписываем весь наблюдаемый эффект поочередно резонансам с  $E_0 = 0,321$  и  $0,46$  эВ. Поэтому полученные при таком приближении величины приведены в табл.2 как верхние оценки  $\Gamma_{\alpha}$  для этих резонансов.

В табл.3 приведены экспериментальные средние значения полных  $\alpha$ -ширин для исследованных деформированных ядер. Погрешность  $\langle \Gamma_{\alpha} \rangle^{\text{эксп}}$  включает экспериментальную погрешность и погрешность, обусловленную усреднением по ограниченному набору N измеренных  $\alpha$ -ширин.

Помимо средней  $\alpha$ -ширины, силовая функция  $S_{\alpha}$  является другим средним параметром реакции  $(n, \alpha)$ , характерным тем, что слабо зависит от изменений энергии  $\alpha$ -частиц  $E_{\alpha}$  и атомного веса ядра A. В шестом и седьмом столбцах табл.3 даны величины силовых функций  $S_{\alpha}^{\text{сфер.}}$  и  $S_{\alpha}^{\text{деф.}}$ , рассчитанные по формуле, полученной в работе /7/:

$$S_{\alpha} = \langle \Gamma_{\alpha} \rangle^{I^{\pi}} / \langle D \rangle^{I^{\pi}} W_0 \sum_{I_f L_f K_f} |C_{ILK-K}^{I_f 0}|^2 A_{LK}(Q_f)$$

соответственно в сферическом приближении и с учетом деформации компаунд-ядра, с использованием  $\langle \Gamma_{\alpha} \rangle^{I^{\pi}}$  настоящей работы /в /7/ брались данные по  $\langle \Gamma_{\alpha} \rangle^{I^{\pi}}$  из работы /3/. В этой формуле  $\langle \Gamma_{\alpha} \rangle^{I^{\pi}}$  - усредненная по нейтронным резонансам с данными значениями спина I и четности  $\pi$  парциальная ширина  $\alpha$ -распада на фиксированное состояние f дочернего ядра,  $\langle D \rangle^{I^{\pi}}$  - среднее энергетическое расстояние между компаунд-состояниями с данными I и  $\pi$ ,  $W_0$  - поверхностный спектроскопический фактор в сферическом ядре,  $A_{LK}(Q_f)$  - эффективные факторы проницаемости L,  $Q_f$  - момент и энергия  $\alpha$ -частицы, K - проекция спина резонанса на ось симметрии ядра/,  $C_{ILK}$  - коэффициенты Клебша-Гордона.

Таблица 4

Сравнение экспериментальных сечений  $\sigma^T(n, \alpha)$  с рассчитанными из параметров резонансов

Ядро	$\sigma^T(n, \alpha)$ мкб	$\sigma_{\text{рез.}}^T(n, \alpha)$ мкб
$^{151}\text{Eu}$	$8,7 \pm 3$	$\leq 32$
$^{171}\text{Yb}$	$< 1,5$	$\sim 0,25$
$^{177}\text{Hf}$	$23 \pm 6$	$\sim 20$

В последнем столбце табл.3 приведено значение силовой функции  $S_{\alpha}^{\text{черн.}}$ , полученное в модели "черного" ядра.

Видно, что учет деформации, проведенный в работе /7/, улучшает согласие теоретических ( $S_{\alpha}^{\text{черн.}}$ ) и экспериментальных величин ( $S_{\alpha}^{\text{деф.}}$ )  $\alpha$ -частичных силовых функций для  $^{171}\text{Yb}$  и  $^{177}\text{Hf}$ . Новые данные по  $\alpha$ -ширинам для  $^{177}\text{Hf}$  устраняют отмечавшиеся в работах /3,7/ несогласие теории и эксперимента, подтверждая тем самым вывод о применимости модели "черного" ядра для описания взаимодействия  $\alpha$ -частиц с тяжелыми деформированными ядрами.

Отметим также, что при учете новых резонансных параметров исследуемых ядер устраняется упомянутое выше для  $^{177}\text{Hf}$  противоречие данных по сечениям  $\sigma^T(n, \alpha)$  на тепловых нейтронах, полученных из прямых измерений /6/  $\sigma^T(n, \alpha)$  и рассчитанных из параметров резонансов  $\sigma_{\text{рез.}}^T(n, \alpha)$  /табл.4/.

Авторы благодарны Ю.П.Попову за поддержку и интерес к работе, а также С.Г.Кадменскому, В.И.Фурману и Н.П.Балабанову за полезные обсуждения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Балабанов Н.П. и др. ОИЯИ, РЗ-7376, Дубна, 1973.
2. Балабанов Н.П. и др. ОИЯИ, РЗ-8653, Дубна, 1975.
3. Балабанов Н.П. и др. ЯФ, 1978, 28, с. 1148.
4. Фурман В.И., Кадменский С.Г., Холан С. ОИЯИ, Р4-8734, Дубна, 1975.
5. Кадменский С.Г., Фурман В.И. ЭЧАЯ, 1975, 6, с. 469.
6. Emsallem A., These, Lyon, 1979.
7. Кадменский С.Г., Кургалин С.Д., Фурман В.И. ЯФ, 1982, 35, с. 823.
8. Балабанов Н.П. и др. ОИЯИ, Р13-6602, Дубна, 1972.
9. Антонов А. и др. ПТЭ, 1981, 3, с. 52.

10. Antonov A. et al. Nuclear Technology, 1982, vol.59, No.3, p. 526.
11. Втюрин В.А. и др. ЯФ, 1976, 23, с. 1165.
12. Neutron Cross Sections, BNL-325, Third Edition, vol. 1, 1973.
13. Голиков В.В. и др. ОИЯИ, 3-5736, Дубна, 1971.

### НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

ДЗ-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
Д13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
Д1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
Д1,2-12450	Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
Д11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
Д4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
Д4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
Д2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
Д10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
Д1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
Д17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
Д1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
Р18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.
Д2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
Д9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
ДЗ,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.

Рукопись поступила в издательский отдел  
14 апреля 1983 года.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:  
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79  
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

**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

Антонов А. и др.

Реакция  $(n, \alpha)$  на деформированных ядрах  $^{171}\text{Yb}$ ,  $^{177}\text{Hf}$  и  $^{151}\text{Eu}$

P3-83-242

Приводятся результаты повторных исследований реакции  $(n, \alpha)$  на деформированных ядрах  $^{171}\text{Yb}$ ,  $^{177}\text{Hf}$  и  $^{151}\text{Eu}$ . Исследования проводились с использованием метода времени пролета на пучках нейтронов от импульсного реактора ИБР-30 ЛНФ ОИЯИ на усовершенствованной, по сравнению с первыми измерениями, экспериментальной установке. Целью работы являлось выяснение причин расхождения в значениях экспериментальных силовых функций  $\alpha$ -частиц с соответствующими теоретическими величинами. Полученные средние значения  $\alpha$ -ширин  $\langle \Gamma_{\alpha} \rangle_{J^{\pi}=\Gamma_{\alpha}^{\text{теор.}}}^{\text{экс.}} = 31 \pm 9$  нэВ для  $^{171}\text{Yb}$  и  $\langle \Gamma_{\alpha} \rangle_{J^{\pi}=\Gamma_{\alpha}^{\text{теор.}}}^{\text{экс.}} = 5,8 \pm 2,6$  нэВ,  $\langle \Gamma_{\alpha} \rangle_{J^{\pi}=\Gamma_{\alpha}^{\text{теор.}}}^{\text{экс.}} = 1,6 \pm 0,6$  нэВ  $^{177}\text{Hf}$  находятся в согласии с вычисленными по кластерной модели  $\alpha$ -распада  $\langle \Gamma_{\alpha} \rangle_{\text{КМ}}$ . Хорошее согласие теоретических и экспериментальных величин  $\alpha$ -частичных силовых функций для  $^{171}\text{Yb}$  и  $^{177}\text{Hf}$  подтверждает вывод о применимости модели "черного" ядра для описания взаимодействия  $\alpha$ -частиц с тяжелыми деформированными ядрами.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1983

Antonov A. et al.

$(n, \alpha)$  Reaction on  $^{171}\text{Yb}$ ,  $^{177}\text{Hf}$  and  $^{151}\text{Eu}$  Deformed Nuclei

P3-83-242

The results are presented on repeat investigation of  $(n, \alpha)$  reaction on  $^{171}\text{Yb}$ ,  $^{177}\text{Hf}$  and  $^{151}\text{Eu}$  deformed nuclei. The study was carried out by the time-of-flight method on the neutron beam from the IBR-30 pulsed reactor using an improved, as compared with the first measurements, installation. The purpose was to clarify the disagreement of experimental  $\alpha$ -particle strength functions with their theoretical values. The obtained values of average  $\alpha$ -widths  $\langle \Gamma_{\alpha} \rangle_{J^{\pi}=\Gamma_{\alpha}^{\text{теор.}}}^{\text{экс.}} = 31 \pm 9$  neV for  $^{171}\text{Yb}$  and  $\langle \Gamma_{\alpha} \rangle_{J^{\pi}=\Gamma_{\alpha}^{\text{теор.}}}^{\text{экс.}} = 5.8 \pm 2.6$  neV  $\langle \Gamma_{\alpha} \rangle_{J^{\pi}=\Gamma_{\alpha}^{\text{теор.}}}^{\text{экс.}} = 1.6 \pm 0.6$  neV for  $^{177}\text{Hf}$  are in agreement with those calculated in the frame of the cluster model of  $\alpha$ -decay  $\langle \Gamma_{\alpha} \rangle_{\text{КМ}}$ . The good agreement of calculated and experimental values of  $\alpha$ -particle strength functions for  $^{171}\text{Yb}$  and  $^{177}\text{Hf}$  confirms the possibility to use the "black" nucleus model for the description of interaction of  $\alpha$ -particles with heavy deformed nuclei.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1983

Перевод О.С.Виноградовой.