

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

A 651

P3-87-568

Ю. Анджеевски, В. П. Вертебный*, Во Ким Тхань,
В. А. Втюрин, А. Л. Кирилюк*, Ю. П. Попов

ИССЛЕДОВАНИЕ
ПАРЦИАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ (n, α)-РЕАКЦИЙ
НА ЯДРАХ ^{143}Nd , ^{147}Sm , ^{149}Sm
С ПОМОЩЬЮ ТЕХНИКИ
ФИЛЬТРОВАННЫХ НЕЙТРОННЫХ ПУЧКОВ

Направлено в журнал "Ядерная физика"

*Институт ядерных исследований АН УССР, Киев

Введение

Ряд лет в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ (г.Дубна) развиваются исследования энергетических спектров α -частиц в различных интервалах энергий нейтронов с целью получения усредненных по нейтронным резонансам параметров (n, α)-реакций /1-6/. Эти исследования были дополнены новой методикой, использующей пучки отфильтрованных нейтронов /7/. Техника интерференционных нейтронных фильтров, развитая на реакторе ВВР-М ИЯИ АН УССР (г.Киев), позволила получить интенсивные пучки квазиодноэнергетических нейтронов со средней энергией 2 кэВ, 24,5 кэВ, 55 кэВ и 144 кэВ. Использование таких пучков явилось новым этапом в исследовании реакции (n, α), так как высокая интенсивность создала возможность для измерения α -спектров при распаде компаунд-состояний на основное и возбужденные состояния дочернего ядра, улучшилось усреднение сечений (n, α)-реакций по нейтронным резонансам и на 2 порядка расширился диапазон исследуемых энергий нейтронов. Это позволяет надеяться на то, что развитые в ОИЯИ (г.Дубна) и ИЯИ АН УССР (г.Киев) методики дадут возможность получить ответы на ряд вопросов, касающихся как теории α -распада, так и структуры высоковозбужденных состояний атомных ядер.

В работе описана методика исследования спектров α -частиц распада компаунд-состояний с помощью отфильтрованных нейтронных пучков с энергией 2 кэВ, 24,5 кэВ и 144-кэВ, приводятся основные результаты исследований, проведенных на реакторе ВВР-М ИЯИ АН УССР с использованием мишеней из разделенных изотопов ^{147}Sm , ^{149}Sm , ^{143}Nd , обсуждается вопрос о согласии полученных результатов с предсказаниями статистической и полумикроскопической теорий.

I. Методика измерений

Схема эксперимента изображена на рис. I. Нейтронный пучок сплошного спектра из горизонтального канала реактора ВВР-М Института ядерных исследований АН Украинской ССР проходит сквозь предварительный фильтр из карбида бора с пропусканием $T \approx 10^{-3}$ для $E_n = 0,025$ эВ, затем сквозь набор фильтрующих материалов основного фильтра, формирующего нейтронный спектр, и попадает на исследуемый образец, помещенный внутри α -спектрометра. В конструкции фильтра предусмотрено гнездо для помещения в него специального дополнительного фильтра, исключающего основные нейтроны за счет резонансного рассеяния. С помощью этого фильтра измеряется фон нейтронов с энергией, отличной от основной линии.

Между нейтронным фильтром и α -спектрометром помещается система бороводородных коллиматоров, формирующих пучок к размерам, соответ-

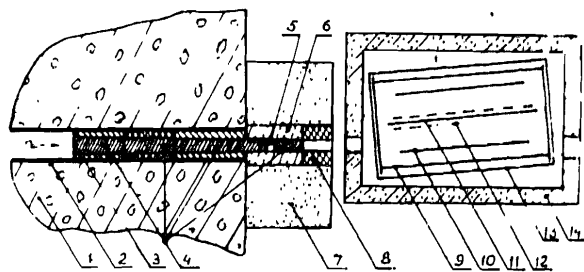


Рис. I. Схема экспериментальной установки: I - биологическая защита реактора ВВР-М, 2 - горизонтальный канал, 3 - борный фильтр, 4 - части нейтронного фильтра, 5 - ячейка для дополнительного фильтра (для измерения фона), 6 - выносная часть фильтра, 7 - боро-водородная защита, 8 - коллимирующая система, 9 - цилиндрическая ионизационная камера, 10 - исследуемая мишень на цилиндрическом электроде, 11 - центральный электрод, 12 - сетка, 13 - кадмиевая защита камеры, 14 - защита из борированного полиэтилена.

ствующим ширине исследуемых образцов. Для поглощения нейтронов, рассеянных элементами защиты, а также от соседних каналов (фон зала),

α -спектрометр со всех сторон был окружен кадмием толщиной 1 мм и блоками борированного полиэтилена толщиной 80 мм.

Нейтронные фильтры, выделяющие из реакторного спектра нейтроны с энергией 2 кэВ, 24,5 кэВ и 144 кэВ, были изготовлены соответственно из скандия высокой чистоты (дистиллат скандия), из композиции материалов на основе железа и из монокристаллического кремния. Фильтры помещались в диске шибера горизонтального канала, выводящего нейтроны непосредственно из активной зоны реактора.

Скандиевый фильтр состоял из набора скандиевых дисков толщиной 20-25 мм, диаметром от 48 до 25 мм и представлял собой конус, обращенный широкой частью к активной зоне реактора. Диски фиксировались в специальных коллиматорах, которые изготавливались из бор-парафиновой смеси, из текстолита, железа и свинца. Такая коллимация в сочетании с биологической защитой реактора обеспечивала надежную защиту от δ -лучей и нейтронов реактора, проходящих мимо фильтра. Фон нейтронов с энергией вне пределов 1,3+2,7 кэВ измерялся с помощью дополнительного фильтра из порошка металлического марганца толщиной 11,16 г/см².

Железный фильтр использовался для выделения нейтронов с энергией 24,5 кэВ. Для подавления фона нейтронов с энергией выше 26 кэВ в состав фильтра были введены алюминий и сера, имеющие небольшие величины σ_t в области энергии 25 кэВ. Фон нейтронов с энергией вне пределов 22+26 кэВ измерялся с помощью дополнительного титанового фильтра толщиной 15 мм.

Кремниевый фильтр служил для получения нейтронов с энергией 144 кэВ. Толщина монокристаллического кремния составляла 114 см. Этот фильтр позволял выделить из реакторного спектра нейтроны с энергиями 144 кэВ, 55 кэВ и $\leq 0,5$ эВ. Тепловые нейтроны убирались из пучка с помощью добавки из карбида бора толщиной 0,2 г/см², а для очистки пучка от

нейтронов с энергией 55 кэВ к фильтру добавлялся титан толщиной ~15 мм.

Конструкция железного и кремниевого фильтров мало чем отличалась от описанного выше.

Основные параметры нейтронных фильтров приведены в табл. I, где $\langle E_n \rangle$ – средняя энергия нейтронов, ΔE_n – ширина спектра нейтронов на полувысоте, Φ_n – интенсивность нейтронов основной группы на мишени, находящейся на расстоянии ~1 м от выходного торца фильтра, Φ_s – интенсивность быстрых нейтронов (в процентах, по сравнению с нейтронами основной группы). На рис. 2 и 3 показаны нейтронные спектры отфильтрованных пучков с энергиями 2 кэВ и 24,5 кэВ. Спектры измерены по методу времени пролета на спектрометре реактора ВЕР-М ИЯИ АН УССР (скандиевый фильтр) и на спектрометре ускорителя "Факел" ИАЭ им. И. В. Курчатова (железный фильтр).

Альфа-спектрометр представлял собой цилиндрическую ионизационную камеру с сеткой с диаметром внешнего электрода 200 мм и длиной 250 мм. Наполненная смесью аргона и метана до давления ~2,5 атм (7+8% CH₄) камера показала хорошую надежность и стабильность пара-

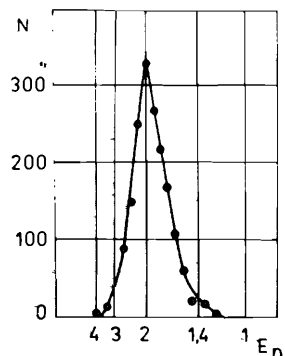


Рис. 2. Спектр нейтронов, выделяемых скандиевым фильтром толщиной 960 мм. E_n в кэВ и N – число счетов в относительной единице.

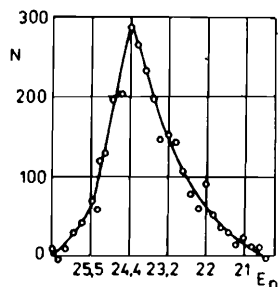


Рис. 3. Спектр нейтронов, выделяемых фильтром, состоящим из Fe (300 мм) + Al (400 мм) + S (70 мм).

метров. С целью измерения эффекта, потока нейтронов и фона в одинаковой геометрии в цилиндрическом электроде были предусмотрены прямоугольные окна (250x40) мм под углом 120° друг к другу, на которых укреплялись соответственно мишени из исследуемого вещества или из лития и чистая алюминиевая подложка. Пучок нейтронов мог облучать только одну из мишеней. Для калировки мишеней в пучке использовался специальный поворотный держатель, однозначно фиксирующий камеру.

Электронные устройства включали в себя зарядочувствительный предусилитель *Polon-1001*, усилитель с активными фильтрами *Polon-1101*, амплитудный анализатор АИ-4096.

Калибровка α -спектров осуществлялась по положению максимумов α -пиков от уранового источника, помещенного в камеру. Сечения (n, α)-реакций измерялись по отношению к сечению реакции ${}^6\text{Li}(n, \alpha)\text{T}$, при этом положение тритонного пика также использовалось для энергетической калибровки. Литиевая мишень укреплялась в одном из окон цилиндрического электрода в камере.

Исследуемые мишени из редкоземельных элементов изготавливались методом, описанным в работе /8/, а мишень *LiF* – методом напыления в вакууме. Подложкой служила алюминиевая фольга толщиной ~50 мкм. Основные данные об использованных мишенях приведены в табл. 2.

Измерения эффекта проводились сериями по ~20 часов попеременно с измерениями фона и мониторингом пучка с помощью литиевой мишени. Фон измерялся как на чистой подложке, так же укрепленной внутри камеры, так и путем установки в пучок дополнительных "фоновых" фильтров (*Mn* – для $E_n = 2$ кэВ, *Ti* для $E_n = 24,5$ кэВ и полиэтилена толщиной 3 см для $E_n = 144$ кэВ). Поскольку предварительные эксперименты дали совпадающие результаты для обоих методов, основные измерения фона проводились с "фоновыми" фильтрами. В табл. 2 приведено время измерений. При постановке "фоновых" фильтра из пучка выводились не только нейтроны основной линии, но частично также нейтроны более

Таблица 1

Фильтр	Основные компоненты фильтра, мм	Диаметр фильтра на входе-выходе, мм	$\langle E_n \rangle$, кэВ	ΔE_n , кэВ	Φ_n , н/с·см ²	Φ_δ , %	Фон δ -лучей, мр/ч
Sc-1	Sc (960) + B	48 + 25	2,0	0,65	$5 \cdot 10^6$	24	25
Sc-2	Sc (850) + Al (60) + Co (30) + V (6,5) + Ti (2)	48 + 27	2,0	0,80	$3 \cdot 10^6$	7,4	30
Fe	Fe (300) + Al (400) + S (70) + B (0,164 г/см ²)	44 + 40	24,5	2	$5 \cdot 10^5$	2	1,5
SL	SL (1140) + Ti (15) + B (0,2 г/см ²)	45 + 38	144	20	$\sim 10^7$	< 1	-

6

Таблица 2

Мишень	Обогащение, %	Толщина, мг/см ²	Время измерений, ч		эффект фон	эффект фон
			$\langle E_n \rangle = 2$ кэВ	$\langle E_n \rangle = 24,5$ кэВ		
¹⁴³ Nd ₂ O ₃	95	0,50±0,05	101	116	53	22
¹⁴⁷ Sm ₂ O ₃	95,3	0,22±0,01	117	115	62	64
¹⁴⁹ Sm ₂ O ₃	96,6	0,26±0,02	200	-	-	-
6 Li F	3,65	0,10±0,01	1	0,5	0,5	2

высоких энергий, обусловившие фон. Коэффициент искажения фона определялся с помощью отношения фоновых отсчетов в одинаковых окнах 6,5+7,5 и 10,5+11,5 МэВ, где нет эффекта. Результат находился в хорошем согласии с коэффициентом, определенным при помощи измерений пропускания фильтров He³-детектором нейтронов.

2. Результаты измерений и обработки

На рис. 4 и 5 показаны типичные экспериментальные α -спектры в измерениях на Sc- и Fe-фильтрах соответственно. Спектры α -частиц из реакции ¹⁴³Nd(n, α)¹⁴⁰Ce и ¹⁴⁷Sm(n, α)¹⁴⁴Nd после вычитания фона представлены на рис. 6 и 7.

Для ядра-мишени Nd-143, благодаря большому расстоянию между основным и первым возбужденным состоянием ($\sim 1,6$ МэВ) дочернего ядра Ce-140, вероятность α -перехода на возбужденное состояние на два порядка меньше, чем на основное (α_0 -перехода), и поэтому был получен практически только спектр α_0 -частиц (см. рис. 6).

В случае Sm-147 и Sm-149 мы получили возможность определить α -переходы на различные конечные состояния дочернего ядра. Для разделения переходов в основном использовался метод последовательных приближений^{/4/}. Этот метод предполагал, что формы α -линий идентичны форме α_0 -линии, которая определена с хорошей точностью. Поскольку мишень тонкая (толщина мишени Sm была на два порядка меньше пробега α -частиц α_4 -линии ($E_{\alpha_4} = 8,2$ МэВ) в самарии), это предположение представляется разумным. С целью повышения надежности результаты разделения по методу последовательных приближений проверены методом наименьших квадратов (МНК). В МНК была сделана подгонка с использованием теоретической формы α -линий с учетом толщины мишени и разрешения самого детектора^{/7/}. В результате получено хорошее согласие между результатами, полученными двумя методами.

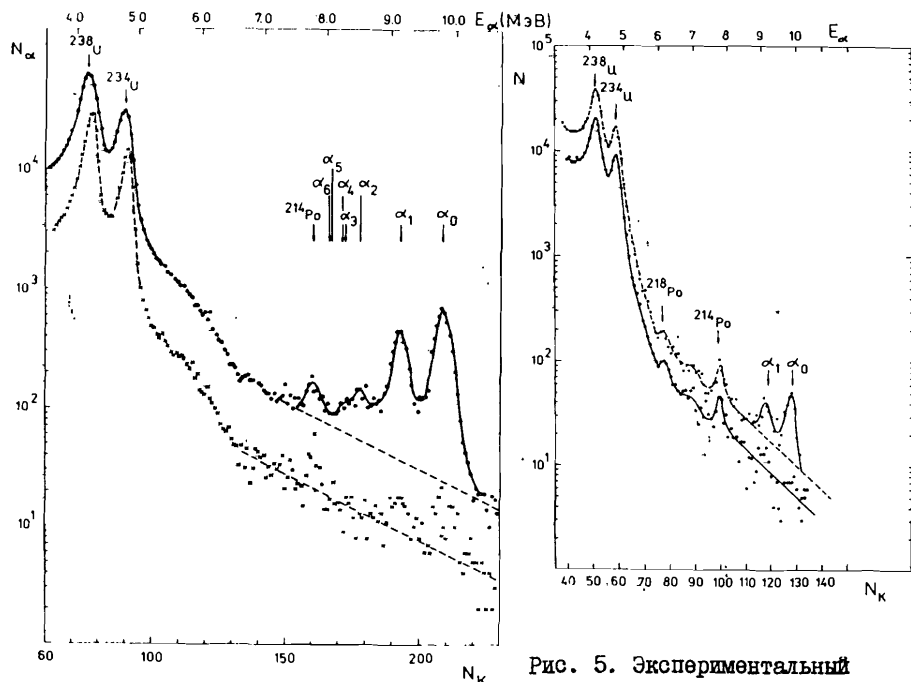


Рис. 4. Экспериментальный спектр α -частиц из реакции $^{147}\text{Sm}(n, \alpha)^{144}\text{Nd}$, полученный в измерении на Sc-фильтре.

Рис. 5. Экспериментальный спектр α -частиц из реакции $^{147}\text{Sm}(n, \alpha)^{144}\text{Nd}$, полученный в измерении на Fe-фильтре.

Сечения реакции (n, α) определялись по обычной формуле

$$\langle \sigma_{n, \alpha_f} \rangle = \frac{N_{\alpha_f} n_{\text{Li}} t_{\text{Li}}}{N_{\alpha} n_m t_m} \sigma_{n, \alpha}^{\text{Li}},$$

где N_{α_f} - площадь α -пика для перехода в конечное состояние f дочернего ядра, n - толщина мишени (ядро/см²), t - время измерения и $\sigma_{n, \alpha}^{\text{Li}}$ - калибровочное сечение $^6\text{Li}(n, \alpha)\text{T}$ -реакции, которое хорошо известно [10].

В табл. 3 приведены выделенные площади α -переходов и полученные из них парциальные сечения реакции (n, α) . Здесь в погрешность сечений входят, кроме статистической ошибки, неопределенность толщины мишени и ошибка разделения площадей α -переходов.

Таблица 3

Ядро-мишень	α_f переход	Sc-фильтр		Fe-фильтр		Si-фильтр	
		N_{α_f}	$\sigma_{n, \alpha_f}, \text{мкб}$	N_{α_f}	$\sigma_{n, \alpha_f}, \text{мкб}$	N_{α_f}	$\sigma_{n, \alpha_f}, \text{мкб}$
Nd-143	α_0	2964 ± 81	42,2 ± 4,3	211 ± 27	15 ± 4	253 ± 31	6,6 ± 1,2
	α_1	4410 ± 79	130,2 ± 13,2	176 ± 19	26 ± 6	448 ± 95	12,8 ± 3,3
Sm-147	α_1	2694 ± 68	79,6 ± 9,2	108 ± 21	16 ± 4	312 ± 70	8,9 ± 2,4
	α_2	454 ± 94	13,4 ± 2,8				
	α_3, α_4	(120)	(3,5)				
	$\Sigma \alpha_f$	7954 ± 118	231 ± 24	329 ± 33	48 ± 12	856 ± 153	24,5 ± 5,6
Sm-149	α_0	230 ± 30	9,3 ± 1,8				
	α_1	205 ± 48	8,4 ± 2,3				
	$\Sigma \alpha_f$	439 ± 61	17,9 ± 3,6				

3. Обсуждение

В табл.4 приведены значения спектроскопического фактора S_{α} -силовой функции для α -частиц, введенной в работе /II/, и отношения приведенных α -ширин переходов в первое и основное состояния дочернего ядра, определенные по формулам работы /2/. Для сравнения в табл.4 также приведены результаты измерения по методу времени пролета на импульсном реакторе ИБР-30 /2/, усредненные по всем измеренным интервалам энергий нейтронов. В последней строчке у каждого ядра-мишени приведены средневзвешенные значения величин в соответствующих колонках.

1. Сравнивая наши результаты в трех интервалах энергий нейтронов 2 кэВ, 24,5 кэВ и 144 кэВ с результатами, полученными на импульсном реакторе ИБР-30 в разных интервалах энергии нейтронов от сотен эВ до десяти кэВ, можно видеть, что для трех исследуемых ядер поведение силовых функций α -частиц в пределах экспериментальных ошибок согласуется с предсказываемой статистической теорией ядерных реакций независимостью от энергии нейтронов. Здесь следует отметить, что в случае ядра-мишени Nd -143 силовая функция α -частиц, полученная при энергии нейтронов 2 кэВ, в ~ 3 раза меньше, чем в других интервалах. Это, как было указано в работе /12/, объясняется тем, что в интервале энергии 1,2+2,9 кэВ, выделяемом скандиевым фильтром, был наблюден α -распад только двух резонансов ($E_0 = 1433,8$ и $E_0 = 2631,7$ эВ). Поэтому представленное в табл.4 взвешенное значение S_{α_0} не включает в себя результат измерения на Sc -фильтре. Кроме того, для Nd -143 можно считать, что $S_{\alpha_0} \approx S_{\alpha}$ (с точностью ~ 1%), поскольку, как отмечалось выше, вероятность α_1 -переходов на первое возбужденное состояние на два порядка меньше α_0 -переходов.

Нашими результатами также показано, что для исследуемых ядер силовые функции мало зависят от атомного веса ядра и энергий α -частиц, как отмечено в работе /II/. А обнаруженная (в пределах экспериментальных погрешностей) независимость силовой функции α -

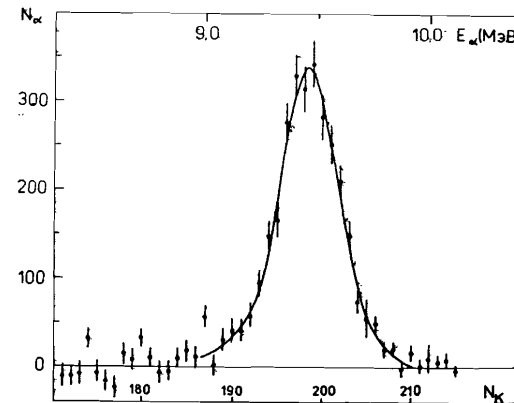


Рис.6. Альфа-спектр реакции $^{143}Nd(n, \alpha)^{140}Ce$ при энергии нейтронов 2 кэВ.

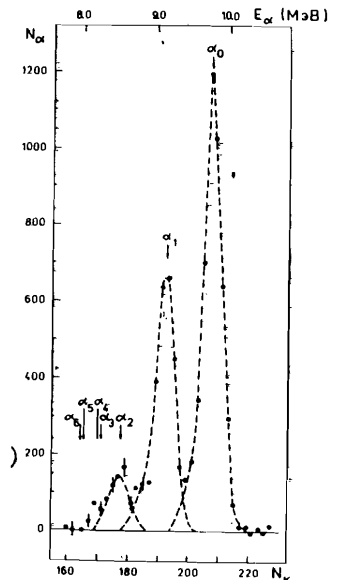


Рис.7. Альфа-спектр реакции $^{147}Sm(n, \alpha)^{144}Nd$ при энергии нейтронов 2 кэВ.

частиц от конечных состояний дочернего ядра и момента α -частиц позволяет сделать вывод об отсутствии структуры типа гигантских резонансов в исследуемых диапазонах энергии или о сильном поглощении α -частиц в ядре, которое было замечено в работе /13/.

2. Информация о влиянии конечных состояний на приведенные вероятности α -распада компаунд-ядер была получена в измерениях на ядрах Sm -147 и Sm -149. Кроме отношения приведенных α -ширин переходов в первое и основное состояния дочернего ядра, данного в табл.4, в измерении на Sc -фильтре для ядра Sm -147 впервые получены отношения этих величин для переходов во второе, первое и основное состояния. Их значения составляют

$$\frac{\langle \delta_{\alpha_2}^2 \rangle}{\langle \delta_{\alpha_1}^2 \rangle} = 1,1 \pm 0,3 \quad \text{и} \quad \frac{\langle \delta_{\alpha_2}^2 \rangle}{\langle \delta_{\alpha_0}^2 \rangle} = 1,34 \pm 0,41$$

Как следует из результатов наших измерений, средние приведенные

Ядро-мишень	Источник нейтронов ($\langle E_n \rangle$)	S_{α_0} $10^2/\text{МэВ}$	S_{α_1} $10^2/\text{МэВ}$	S_{α_2} $10^2/\text{МэВ}$	S_{α} $10^2/\text{МэВ}$	$\langle \delta\alpha_1 \rangle / \langle \delta\alpha_0 \rangle$
Nd-I43	Sc-фильтр (2 кэВ)	$0,9 \pm 0,4$				
	Fe-фильтр (24,5 кэВ)	$2,8 \pm 1,0$				
	Sc-фильтр (144 кэВ)	$2,5 \pm 0,5$				
	ИБР-30 (< 10 кэВ)	$3,2 \pm 0,6$				
		$2,8 \pm 0,6$				
Sm-I47	Sc-фильтр	$2,5 \pm 0,7$	$3,0 \pm 0,5$	$3,3 \pm 0,9$	$2,7 \pm 0,4$	$1,22 \pm 0,31$
	Fe-фильтр	$3,2 \pm 0,8$	$4,6 \pm 1,1$		$4,0 \pm 1,0$	$1,23 \pm 0,32$
	Sc-фильтр ИБР-30 (< 25 кэВ)	$3,2 \pm 0,8$	$4,6 \pm 1,2$		$4,0 \pm 1,0$	$1,31 \pm 0,40$
		$2,0 \pm 0,4$	$3,2 \pm 0,5$		$2,6 \pm 0,3$	$1,56 \pm 0,55$
		$2,4 \pm 0,6$	$3,3 \pm 0,6$		$2,8 \pm 0,6$	$1,28 \pm 0,36$
Sm-I49	Sc-фильтр ИБР-30 ($< 1,5$ кэВ)	$1,6 \pm 0,4$	$1,5 \pm 0,4$		$1,6 \pm 0,4$	$0,89 \pm 0,24$

α -ширины α -распада компаунд-ядра Sm -I48 на конечные состояния различной природы (основное, однофононное, двухфононное) практически совпадают в соответствии с предсказаниями статистической теории. Возможные отклонения, предсказывавшиеся полумикроскопической теорией /14/, согласно нашим данным, не превышают для данного ядра фактора $1,5 \pm 2$. На рис.8 в качестве примера представлены результаты анализа выхода α -частиц из реакции (n, α) на основании статистической теории ядерных реакций /15/. Гистограммой показано распределение отношения выходов α -частиц в α_1 - и α_0 -переходах ($R = \frac{N_{\alpha_1}}{N_{\alpha_0}}$), полученное в результате математической симуляции по методу Монте-Карло. Рядом для сравнения показаны экспериментальные значения R_{exp} с ошибкой.

В заключение авторы выражают глубокую благодарность Г.В.Мурадянцу за предоставление возможности проведения измерения формы спектра Fe-фильтра на ускорителе "Факел" ИАЭ им.И.В.Курчатова, П.Н.Вороне за помощь и содействие при проведении исследований Sc-фильтра на

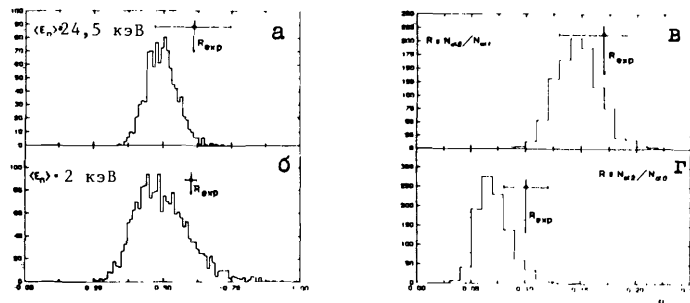


Рис. 8. Распределение величины R , полученное на отфильтрованных пучках нейтронов. а - для Fe-фильтра, б - для Sc-фильтра, в и г - распределения величин $R = \frac{N_{\alpha_1}}{N_{\alpha_0}}$ и $R = \frac{N_{\alpha_1}}{N_{\alpha_0}}$, полученные при Sc-фильтре.

спектрометре по методу времени пролета ИЯИ АН УССР, А.В.Гребневу, В.Ф.Разбудею, А.В.Муравицкому - за подготовку эксперимента и участие в измерениях на ускорителе "Факел", Т.С.Зваровой за изготовление образца и В.А.Долгову за помощь при проведении измерений.

Литература

1. Попов Ю.П., Салацкий В.И., Хуухэнхуу Г. ЯФ, т.32, вып.4, 1980, с.893.
2. Анджеевски Ю., Во Ким Тхань, Втюрин В.А., Корейво А., Попов Ю.П., Стэмпиньски М. ЯФ, т.32, вып.6, 1980, с.1496.
3. Анджеевски Ю., Вертебный В.П., Во Ким Тхань, Втюрин В.А., Долгов В.А., Кирилук А.Л., Попов Ю.П. В сб.: "Нейтронная физика", Москва, 1980, ч.2, с.229; ОИЯИ, РЗ-13013, Дубна, 1980.
4. Анджеевски Ю., Вертебный В.П., Во Ким Тхань, Втюрин В.А., Долгов В.А., Кирилук А.Л., Попов Ю.П. ОИЯИ, РЗ-80-779, Дубна, 1980.
5. Анджеевски Ю., Вертебный В.П., Во Ким Тхань, Втюрин В.А., Кирилук А.Л., Ле Банг Шмонг, Попов Ю.П. ОИЯИ, Р15-87-529, Дубна, 1987.
6. Анджеевски Ю., Вертебный В.П., Во Ким Тхань, Втюрин В.А., Кирилук А.Л., Ле Банг Шмонг, Попов Ю.П. ОИЯИ, Р15-87-530, Дубна, 1987.
7. Вертебный В.П., Втюрин В.А., Долгов В.А., Кирилук А.Л., Попов Ю.П., Федорова А.Ф. ОИЯИ, РЗ-11392, Дубна, 1978.
8. Томикова Й. ПТЭ, 1969, № 6, с.206. ОИЯИ, Р13-4083, Дубна, 1968.
9. Абросимов Н.К., Корчаров Г.Е. Известия АН СССР, сер. физ., т. XXV, 1961, с.237.
10. Garber B.I. and Kinsey R.R. "Neutron Cross Section". Vol.2, curves, BNL-325, Third Ed., 1976.
11. Фурман В.И., Попов Ю.П. В сб.: "Нейтронная физика". Наукова думка, Киев, 1972, т.1, с.159.
12. Анджеевски Ю., Во Ким Тхань, Втюрин В.А., Корейво А., Попов Ю.П., Стэмпиньски М. ОИЯИ, РЗ-80-564, Дубна, 1980.
13. Попов Ю.П., Фурман В.И., В сб.: Ш Международная школа по нейтронной физике. ОИЯИ, ДЗ-11787, Дубна, 1978, с.390.
14. Соловьев В.Г. ЭЧАЯ, т.3, вып.4, 1972, с.770.
15. Andrzejewski J., Becvar F., Vo Kim Thanh, Vtyurin V.A., Popov Yu.P. In: "Neutron Capture Gamma Ray Spectroscopy and Related Topics 1981". Conference Series Number 62, Bristol and London; JINR, P3-81-144, Dubna, 1981.

Рукопись поступила в издательский отдел
21 июля 1987 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

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

- | | | |
|----------------|---|-----------------------------|
| Д3,4-82-704 | Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982. | 5 р.00 к. |
| Д7-83-644 | Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Алушта, 1983. | 6 р.55 к. |
| Д2,13-83-689 | Труды рабочего совещания по проблемам излучения и детектирования гравитационных волн. Дубна, 1983. | 2 р.00 к. |
| Д13-84-63 | Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике. Братислава, Чехословакия, 1983. | 4 р.50 к. |
| Д2-84-366 | Труды 7 Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1984. | 4 р.30 к. |
| Д1,2-84-599 | Труды VII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1984. | 5 р.50 к. |
| Д10,11-84-818 | Труды V Международного совещания по проблемам математического моделирования, программированию и математическим методам решения физических задач. Дубна, 1983. | 3 р.50 к. |
| Д1,7-84-850 | Труды III международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1984. /2 тома/ | 7 р.75 к. |
| Д11-85-791 | Труды Международного совещания по аналитическим вычислениям на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1985. | 4 р.00 к. |
| Д13-85-793 | Труды XII Международного симпозиума по ядерной электронике. Дубна, 1985. | 4 р.80 к. |
| Д4-85-851 | Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1985. | 3 р.75 к. |
| Д3,4,17-86-747 | Труды V Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1986.

Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1984. /2 тома/ | 4 р.50 к.

13 р.50 к. |
| Д1,2-86-668 | Труды VIII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1986. /2 тома/ | 7 р.35 к. |

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

Анджеевски Ю. и др.
Исследование парциальных сечений (n, α)-реакций на ядрах ^{143}Nd , ^{147}Sm , ^{149}Sm с помощью техники фильтрованных нейтронных пучков

P3-87-568

Проведены измерения парциальных усредненных сечений реакций (n, α) на ядрах ^{143}Nd , ^{147}Sm и ^{149}Sm в области энергии нейтронов 2,24·5 и 144 кэВ с помощью интерференционных фильтров на реакторе ВВР-М ИЯИ АН УССР. Исследована зависимость силовой функции α -частиц от энергии нейтронов, энергии α -частиц и атомного веса для упомянутых ядер. Полученные результаты согласуются с предсказаниями статистической теории. Не обнаружено зависимости силовой функции α -частиц от энергии возбуждения. Для случая ядра-мишени ^{147}Sm обнаружено возможное слабое усиление α -перехода в состояние 2^+ по сравнению с переходом в состояние 0^+ .

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ и ИЯИ АН УССР.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1987

Перевод авторов

Andrzejewski J. et al.
Investigation of the Partial Cross Section of the (n, α)-Reaction on ^{143}Nd , ^{147}Sm and ^{149}Sm by the Neutron Filters Technique

P3-87-568

The averaged partial cross sections of the (n, α)-reaction of ^{143}Nd , ^{147}Sm and ^{149}Sm at a neutron energy of 2.24·5 and 144 keV achieved by using the interference filters were measured. The dependence of the strength function for α -particles on neutron energy, energy of the α -particle and atomic weight of the above mentioned nuclei was studied. The results obtained are in accordance with the assumptions of the statistical theory. No dependence of the strength function on energy of excitation was found. For the ^{147}Sm nucleus target a possibility of a weak enhancement of α -transitions to the 2^+ state as compared with that to the 0^+ was observed.

The investigation has been performed at the Laboratory of Neutron Physics, JINR and at the INR of the Ukrainian Academy of Sciences.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1987