

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



С 341.1
П-58

9/1-78

РЗ - 11013

А.Б.Попов, К.Тшецяк, Хван Чер Гу

159/2-78

ПАРАМЕТРЫ НЕЙТРОННЫХ РЕЗОНАНСОВ ПАЛЛАДИЯ

1977

РЗ - 11013

А.Б.Попов, К.Тшецяк, Хван Чер Гу

ПАРАМЕТРЫ НЕЙТРОННЫХ РЕЗОНАНСОВ ПАЛЛАДИЯ



Параметры нейтронных резонансов палладия

На нейтронном спектрометре ЛНФ ОИЯИ с разрешением 5 нс/м проведены измерения пропускания естественного палладия в области 40-1500 эВ и определены параметры нейтронных резонансов ^{105}Pd , для которого найдены $D = 11,7 \pm 1,4$ эВ и $S^0 = (0,64 \pm 0,11) \cdot 10^{-4}$, а также установлена независимость силовой функции от спина.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1977

Neutron Resonance Parameters of Pd Isotopes

On the neutron spectrometer of the JINR Neutron Physics Laboratory (resolution 5 s/m) the measurements of transmission for the natural Pd in the region 40-1500 eV were performed and the neutron resonance parameters for ^{105}Pd were determined. The values $D = 11.7 \pm 1.4$ eV and $S^0 = (0.64 \pm 0.11) \cdot 10^{-4}$ and the spin independence of neutron strength function were obtained.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1977

Еще в 1968 году ^{/1/} были получены значения спинов нейтронных резонансов ^{105}Pd , однако сведения о многих нейтронных ширинах до сих пор отсутствовали ^{/2/}. В настоящей работе предпринята попытка устранить этот пробел. Нами выполнены измерения пропускания естественного палладия для четырех толщин образцов ($4,65 \times 10^{21}$; $1,57 \cdot 10^{22}$; $2,33 \cdot 10^{22}$; $4,87 \cdot 10^{22}$ ат/см²) с разрешением 5 нс/м в области от 40 до 1500 эВ. Методика измерений и обработки была полностью подобна использованной нами в предыдущих работах ^{/3,4/}. Хотя мы и располагали небольшим количеством обогащенного изотопа ^{105}Pd (4 г), однако проведенные n, γ -измерения не позволили расширить имевшуюся идентификацию резонансов палладия ^{/1,2/}, которую мы и использовали при обработке. Кривые пропускания обрабатывались методом формы ^{/5/}. Полученные результаты представлены в таблицах. Табл. 1 и 2 содержат параметры резонансов (в интервале до 800 эВ), изотопическая принадлежность которых установлена. В табл. 3 даны параметры резонансов (из интервала 800-1500 эВ), отнесенных нами к ^{105}Pd "волевым" решением из-за относительной малости их приведенных нейтронных ширин. Табл. 4 содержит сведения о резонансах, которые заведомо не принадлежат ^{105}Pd или принадлежность которых к нему маловероятна из-за больших значений нейтронных ширин (в этом случае для них $\Gamma_n^0 / \langle \Gamma_n^0 \rangle > 10$ и вероятность наблюдения таких резонансов меньше 0,2%).

Для 13 резонансов ^{105}Pd , расположенных в области хорошего разрешения, кроме нейтронных ширин вычислены значения Γ_γ , которые имеют значительные флуктуа-

ции около $\langle \Gamma_y \rangle = 151$ мэВ (последнее находится в хорошем согласии с $\langle \Gamma_y \rangle$ по данным ^{2/} для резонансов с $E_0 < 60$ эВ).

Обращает на себя внимание отличие наших параметров для резонанса 55,21 эВ от приведенных в ^{2/}, в то время как для других резонансов согласие хорошее.

На рис. 1 и 2 в зависимости от энергии нейтронов представлены число наблюдаемых резонансов ¹⁰⁵Pd и нарастающая сумма их приведенных нейтронных ширин. Из рис. 1 видно, что в области до 800 эВ имеется незначительный пропуск уровней. Полученные нами данные позволяют оценить для ¹⁰⁵Pd среднее расстояние между уровнями $D = 11,7 \pm 1,4$ эВ, а также величины силовой функции:

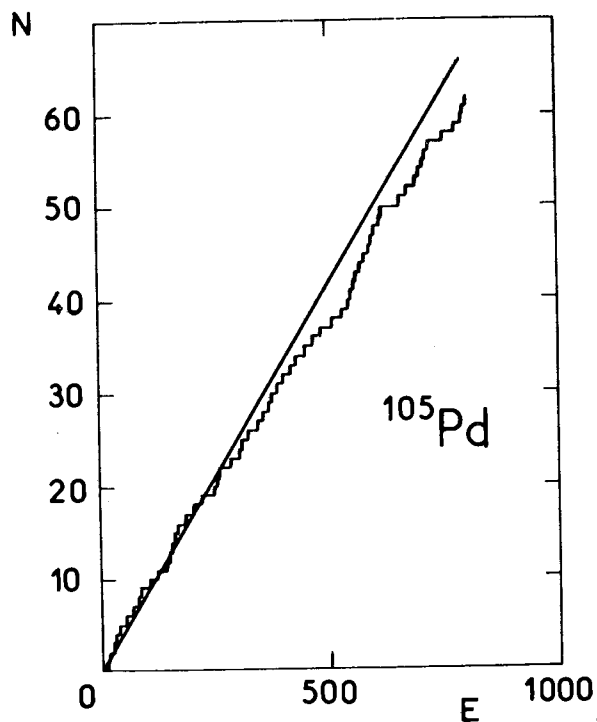


Рис.1. Зависимость числа наблюдаемых резонансов ¹⁰⁵Pd от энергии нейтронов E (эВ).

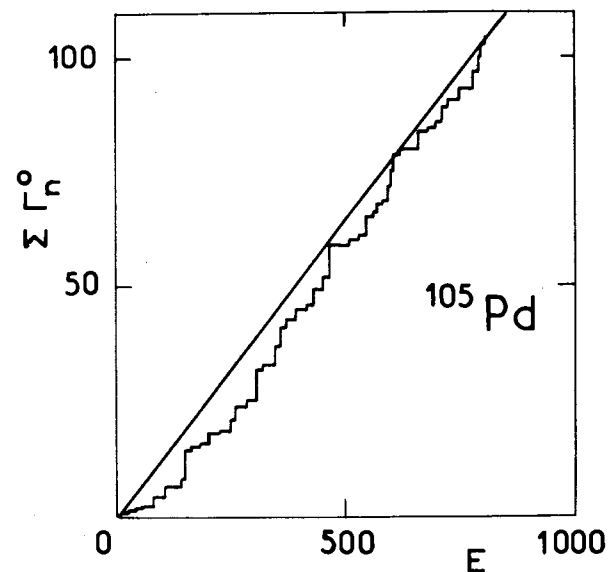


Рис. 2. Зависимость суммы приведенных нейтронных ширин (мэВ) от энергии нейтронов E (эВ) для ¹⁰⁵Pd.

$S^{\circ} = (0,64 \pm 0,11) \cdot 10^{-4}$ - по данным табл. 1 и 3

$S^{\circ} = (0,64 \pm 0,13) \cdot 10^{-4}$ - по данным только табл. 1

(с учетом параметров низкоэнергетических резонансов из ^{2/}). Используя сведения о спинах из ^{1/}, мы нашли значения S_J° для разных спинов:

$S^{\circ} = 0,62 \pm 0,17$ - для J=3 и

$S^{\circ} = 0,65 \pm 0,22$ - для J=2.

Отсутствие значений спинов для нескольких резонансов ¹⁰⁵Pd, включенных в табл. 1, на приведенные оценки S_J° практически не влияет.

Авторы признательны Н.Ю.Шириковой, И.И.Шелонцеву и Л.Г.Поповой за оказанную помощь в проведении работы.

Таблица 1
 Параметры нейтронных резонансов ^{105}Pd

E_0 (эВ)	ΔE_0	Γ_γ (мэВ)	$\Delta\Gamma_\gamma$	$g\Gamma_n$ (мэВ)	$\Delta g\Gamma_n$	$\Gamma_n^{\circ*}$ (мэВ)	$\Delta\Gamma_n^{\circ}$
1	2	3	4	5	6	7	8
55,21	0,04	187	12	3,18	0,06	0,73	0,01
68,26	0,04	177	10	0,95	0,01	0,198	0,003
77,71	0,05	177	4	7,14	0,05	1,945	0,014
86,66	0,06	205	5	9,20	0,20	1,69	0,04
104,03	0,08			0,69	0,02	0,116	0,003
126,3	0,1	90	20	1,74	0,03	0,266	0,004
141,2		134	11	5,86	0,07	1,18	0,02
150,4		154	6	32,0	1,0	6,26	0,20
154,7		158	32	2,03	0,06	0,280	0,008
158,7		159	20	3,66	0,06	0,697	0,012
168,3				0,89	0,04	0,118	0,005
184,0				8,11	0,32	1,43	0,06
202,6	0,2	154	21	6,47	0,15	1,09	0,03
226,9				4,42	0,10	0,50	0,01
251,5				2,43	0,25	0,37	0,04
252,6		121	34	22,2	0,8	2,39	0,09
260,1		131	14	24,2	0,6	3,60	0,09
287,0				3,42	0,21	0,35	0,02
305,3		117	23	54,6	1,0	7,50	0,14
313,5				1,83	0,19	0,25	0,03
327,9	0,3						

* При вычислении Γ_n° использованы данные о спинах резонансов ^{105}Pd из [1].

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
347,0				54,0	3,0	4,97	0,28
354,3				42,6	1,4	3,88	0,13
370,4				12,9	0,4	1,61	0,05
377,2				2,98	0,24	0,37	0,03
389,0				15,4	0,4	1,34	0,04
401,5	0,4			4,16	0,25	0,36	0,02
418,2				2,37	0,30	0,23	0,03
430,9				33,3	2,0	3,85	0,23
449,3				30,7	0,8	2,48	0,07
466,4				68,4	1,6	7,60	0,18
481,9				2,40	0,34	0,22	0,03
512,2*	0,5			2,6	0,4	0,23	0,04
531,7				16,7	0,7	1,24	0,05
544,0*				4,85	0,57	0,42	0,05
546,8				52,1	1,5	3,82	0,11
552,7*				3,7	0,5	0,32	0,04
563,2*				5,5	0,5	0,46	0,04
567,5				14,8	0,7	1,49	0,07
578,3				9,3	0,5	0,66	0,04
590,7				53,0	3,0	3,74	0,21
593,0				36,5	2,0	3,60	0,20
604,8	0,6			51,6	1,5	3,60	0,11
616,3				2,40	0,6	0,19	0,05
620,3				18,0	0,9	1,24	0,06
662,5				34,0	1,2	3,17	0,11
681,8				3,84	0,80	0,25	0,05
696,2				17,3	1,6	1,12	0,10

* Принадлежность резонанса ^{105}Pd точно не установлена.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
699,7				13,5	2,0	1,22	0,18
711,0				37,0	7,0	2,38	0,45
712,7				10,9	5,0	0,82	0,38
723,8				27,6	3,0	1,76	0,19
756,6	0,7			34,0	2,5	2,12	0,16
779,6				63,3	2,5	3,89	0,15
788,6				33,0	3,0	2,82	0,26
793,9				55,4	4,0	3,37	0,24
806,7				14,9	2,0	1,26	0,17

Таблица 2

Параметры резонансов четно-четных изотопов Pd

E_0 (эВ)	ΔE	A	Γ_γ (мэВ)	$\Delta\Gamma_\gamma$	Γ_n (мэВ)	$\Delta\Gamma_n$	Γ_n^0 (мэВ)	$\Delta\Gamma_n^0$
90,81	0,06	108	103	21	207	8	21,7	0,9
182,3	0,2	104	217	12	297	4	22,0	0,3
190,7	0,2	102	109	16	269	4	19,5	0,3
281,9	0,3	106			526	25	31,3	1,5

Таблица 3

Параметры резонансов, отнесенных к ^{105}Pd

E_0 (эВ)	ΔE_0	$g\Gamma_n$ (мэВ)	$\Delta g\Gamma_n$	$2g\Gamma_n^0$ (мэВ)	$\Delta 2g\Gamma_n^0$
1	2	3	4	5	6
822,9	0,8	22,0	3,0	1,53	0,21
838,8		26,0	3,0	1,79	0,21
855,9		37,8	3,4	2,58	0,23
860,1		22,7	2,8	1,55	0,19
897,8	0,9	96,0	7,0	6,41	0,47
939,4		47,5	4,3	3,10	0,28
976,6		57,0	7,0	3,65	0,45
993,6	1,0	25,0	5,0	1,59	0,32
1003,6		128	9	8,08	0,57
1018,3		11,4	4,0	0,71	0,25
1034,0		2,8	3,5	0,17	0,22
1055,5		59,3	3,9	3,65	0,24
1068,3		24,1	3,0	1,48	0,18
1081,4	1,1	58,3	4,9	3,55	0,30
1104,3		59,8	5,5	3,60	0,33
1122,9		26,7	3,2	1,59	0,19
1156,0	1,2	46,9	4,0	2,76	0,24
1171,3		24,9	3,6	1,45	0,21
1223,3	1,3	81,4	8,2	4,65	0,47
1238,9		88,3	6,3	5,01	0,36
1259,3	1,4	53,0	4,8	2,99	0,27
1283,9		81,0	6,0	4,52	0,34
1294,5		19,2	3,9	1,07	0,22
1337,1	1,5	35,2	4,6	1,92	0,25
1358,8		37,5	4,8	2,03	0,26
1372,6	1,6	51,3	5,4	2,77	0,29
1446,1	1,7	79,6	8,0	4,18	0,42
1477,4		102	8,0	5,33	0,42

Таблица 4

Параметры неидентифицированных резонансов Pd

E_0 (эВ)	ΔE_0	$\alpha g \Gamma_n$ (мэВ)
112,7	0,1	0,27
146,4	0,1	0,13
262,8	0,2	0,73
302,8	0,3	0,93
411,1	0,4	0,26
420,9		3,62
427,4	0,4	≤ 80
521,8	0,5	3,24
635,7	0,6	≤ 140
871,8	0,9	≤ 234
904,8	0,9	≤ 131
923,4	0,9	≤ 223
944,5	0,9	≤ 119
956,2	0,9	≤ 290
1188,4	1,2	≤ 306
1214,3	1,3	≤ 234
1313,3	1,4	≤ 42
1397,4	1,6	≤ 70
1433,3	1,6	≤ 46

ЛИТЕРАТУРА

1. Coceva C., Corvi F. et al. Nucl. Phys. (1968), A. 117, p. 586.
2. Neutron Cross Section, В NL-325, 3d, Ed, vol 1, 1973.
3. Попов А.Б., Файков Х., Хван Чер Гу. ОИЯИ, РЗ-9743, Дубна, 1976.
4. Попов А.Б., Файков Х., Хван Чер Гу. ОИЯИ, РЗ-10377, Дубна, 1977.
5. Попов А.Б., Шелонцев И.И., Ширикова Н.Ю. ОИЯИ, 3-9742, Дубна, 1976.

Рукопись поступила в издательский отдел
13 октября 1977 года.