

ВЗАЄМОДІЯ ПОВІЛЬНИХ НЕЙТРОНІВ З ІЗОТОПОМ ^{74}Ge

В. А. Пшеничний, О. О. Грицай

Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ

Представлено експериментальні результати вимірювання за допомогою часо-прольотної методики на Київському дослідницькому ядерному реакторі повного нейтронного перерізу ізотопу ^{74}Ge в області енергій 5 – 1500 еВ. Експериментальні дані для повного нейтронного перерізу ізотопу ^{74}Ge в цій області енергій у наукових публікаціях відсутні. Запропоновано нетрадиційний підхід для оцінки параметрів зв'язаного рівня та радіуса потенціального розсіяння R' із залученням експериментальних даних по перерізу захоплення теплових нейтронів. Зроблено оцінку резонансних параметрів зв'язаного рівня й радіуса потенціального розсіяння R' та проведено порівняльний аналіз отриманих результатів із даними з літературних джерел.

Ще в кінці 80-х років на Київському дослідницькому ядерному реакторі ВВР-М ІЯД АН УРСР було виконано цикл робіт по вивченню фільтруючих властивостей ізотопного монокристала ^{74}Ge для теплових нейтронів [1, 2]. У той же час була зроблена спроба кількісно оцінити параметри ^{74}Ge за допомогою програм обробки [3, 4], а саме: визначити амплітуду потенціального розсіяння та параметри зв'язаного рівня. Однак отримані величини параметрів зв'язаного рівня не відповідали вже існуючим оцінкам цих параметрів. Було виявлено, що для визначення параметрів резонансу необхідне комплексне залучення до обробки всіх даних по взаємодії теплових нейтронів з ^{74}Ge – перерізу радіаційного захоплення в тепловій області енергії, а також використання іншого підходу для обробки результатів.

Експеримент

Основні параметри вимірів: нейтронний спектрометр з прольотною відстанню 69,47 м, діаметр ротора переривача 300 мм, ширина щілини 0,5 мм. Виміри виконано з ширинами каналів часового аналізатора 64 та 4 мкс.

Зразок: монокристал ^{74}Ge , за формою близький до еліптичного циліндра. Поперечний переріз – майже еліпс, висота циліндра 3,25 см, маса 8,15 г. Монокристал виростили з двох злитків, збагачених ^{74}Ge відповідно 98,8 та 97,8 %. Маса злитків були такими, що збагачення ^{74}Ge по всьому монокристалу складало 98,2 %. Концентрація домішок $3 \cdot 10^{15}$ яд./см³. Товщина монокристала за напрямком пучка $n = 0,144$ ат./б. Площа нейтронного пучка 0,56 мм². Фон в області енергій нейтронів 0,07 еВ складав 1,5 % від ефекту, а при 0,0253 еВ – 6 % [1, 2].

Детектор: ^3He -лічильник (148 шт. СНМ-37, розділені на 5 секцій).

Результати та обговорення

На рис. 1 показано пропускання монокристала ^{74}Ge в області енергій 5 – 15000 еВ (ширина каналу 4 мкс).

На відміну від попередніх досліджень ^{74}Ge в резонансній області енергій, що були виконані на достатньо тонких зразках у вигляді двоокису германію [5, 6, 7], у даному експерименті було використано металевий зразок значної товщини; для порівняння: у роботі [7] концентрація ^{74}Ge вздовж нейтронного пучка 0,0116 яд./б, а у наших вимірах – 0,144 яд./б. На рис. 1 добре видно резонанс ^{73}Ge з $E_0 = 102$ еВ та групу резонансів ^{74}Ge в області 2 – 15 кеВ. В області 100 – 1100 еВ видно резонанси домішкових ізотопів германію, які слабо проявляються внаслідок низької концентрації та недостатньої енергетичної роздільної здатності. Це резонанси ^{73}Ge 204,0; 224,7; 332,0; 367,1; 490,3; 557; 1145 еВ, які спостерігались у [7].

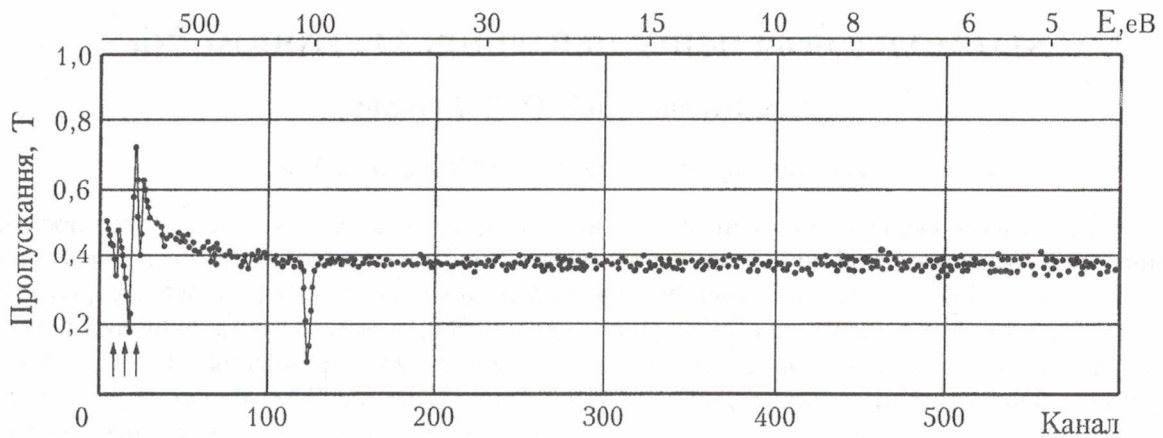


Рис. 1. Пропускання зразка ^{74}Ge в області енергій нейтронів 5 еВ – 15 кеВ (резонанси ^{74}Ge позначено стрілками).

Резонанс ^{73}Ge при 102 еВ чітко виражений, і його використовували для оцінки кількості ^{73}Ge , що міститься у зразку. Функція роздільної здатності нейтронного спектрометра досліджувалась раніше: вона добре апроксимується залежністю [9]

$$R = 0,00154 \cdot E^{3/2}.$$

Використовуючи параметри резонансу ^{73}Ge , рекомендовані атласом BNL – 325 [8], $E_0 = 102$ еВ, $\Gamma_\gamma = 0,192$ еВ, $g\Gamma_n^0 = 0,0645$ еВ та програму [4], було визначено концентрацію ядер ^{73}Ge у зразку. Вона виявилась рівною $(0,00035 \pm 0,00004)$ яд./б, і становить 0,25 % повної концентрації ядер германію у зразку.

На жаль, для даного зразка не можна визначити концентрацію ^{72}Ge та ^{70}Ge подібним способом. Ці ізотопи мають сильні резонанси в області енергій нейтронів до 3 кеВ: 1115 еВ (^{70}Ge) та 2614 еВ (^{72}Ge). Перший співпадає з резонансом ^{73}Ge при енергії 1145 еВ, другий – знаходиться в області сильного резонансу ^{74}Ge при енергії 2846 еВ, тому спостерігати резонанс ^{72}Ge важко.

У табл. 1 наведено спостережувані повні поперечні перерізи σ ядер ^{74}Ge в області енергій 5 – 1500 еВ для 77 енергетичних інтервалів, із них 42 – усереднені значення по 10 каналах в області енергій 5 – 180 еВ та 35 поканальних значень в області енергій 180 – 1500 еВ; $\Delta\sigma$ – статистична похибка. Ці експериментальні дані було використано для подальшої обробки з метою визначення параметрів нейтронного резонансу зв'язаного рівня та амплітуди потенціального розсіяння ^{74}Ge .

Таблиця 1. Спостережувані перерізи монокристалу ^{74}Ge для нейтронів в області енергій 5 – 1500 еВ

№ каналу	E, eV	ΔE , eV	σ , б	$\Delta\sigma$, б	№ каналу	E, eV	ΔE , eV	σ , б	$\Delta\sigma$, б
535	5,498	0,205	6,816	0,098	525	5,709	0,217	6,675	0,094
515	5,933	0,229	6,734	0,091	505	6,170	0,243	6,705	0,089
495	6,421	0,258	6,898	0,089	485	6,689	0,275	6,709	0,087
475	6,973	0,292	6,820	0,085	465	7,276	0,312	6,573	0,081
455	7,599	0,333	6,645	0,080	445	7,944	0,356	6,825	0,079
435	8,313	0,381	6,779	0,077	425	8,708	0,408	6,678	0,075
415	9,132	0,438	6,998	0,076	405	9,588	0,471	6,971	0,075
395	10,079	0,508	6,785	0,073	385	10,609	0,549	6,812	0,071
375	11,181	0,594	6,630	0,068	365	11,802	0,644	6,744	0,068
355	12,475	0,700	6,730	0,067	345	13,208	0,762	6,708	0,067

№ каналу	E, eВ	ΔE , eВ	σ , б	$\Delta\sigma$, б	№ каналу	E, eВ	ΔE , eВ	σ , б	$\Delta\sigma$, б
335	14,007	0,833	6,765	0,066	325	14,880	0,912	6,788	0,064
315	15,839	1,001	6,788	0,063	305	16,893	1,103	6,722	0,070
295	18,055	1,219	6,749	0,061	285	19,342	1,351	6,764	0,061
275	20,772	1,504	6,720	0,060	265	22,366	1,680	6,865	0,059
255	24,151	1,886	6,713	0,058	245	26,159	2,126	6,664	0,059
235	28,427	2,408	6,615	0,056	225	31,005	2,743	6,730	0,056
215	33,949	3,144	6,660	0,054	205	37,333	3,625	6,764	0,054
195	41,250	4,211	6,679	0,053	185	45,817	4,930	6,697	0,053
175	51,188	5,823	6,674	0,052	165	57,560	6,945	6,564	0,050
155	65,202	8,375	6,704	0,051	145	74,472	10,226	6,570	0,050
105	141,649	26,880	6,486	0,048	95	172,867	36,274	6,309	0,047
80	246,342	5,954	6,284	0,150	79	252,618	6,183	6,314	0,150
78	259,137	6,424	6,333	0,150	77	265,912	6,678	6,027	0,150
76	272,955	6,945	6,182	0,150	75	280,283	7,226	6,269	0,160
74	287,909	7,523	6,231	0,160	73	295,851	7,837	6,022	0,170
72	304,126	8,168	6,036	0,160	71	312,753	8,512	5,907	0,160
70	321,753	8,888	5,920	0,160	69	331,147	9,280	5,740	0,160
65	373,157	11,101	5,905	0,160	64	384,910	11,629	5,904	0,150
63	397,226	12,192	5,903	0,150	62	410,143	12,792	5,694	0,150
61	423,701	13,431	5,757	0,140	60	437,942	14,114	5,645	0,140
59	452,913	14,844	5,769	0,140	51	606,148	22,982	5,247	0,130
50	630,636	24,389	5,538	0,130	49	656,639	25,913	5,353	0,130
48	684,284	27,566	5,618	0,130	47	713,712	29,363	5,606	0,130
46	745,080	31,320	5,216	0,130	45	778,563	33,455	5,515	0,130
44	814,354	35,729	5,330	0,130	43	852,672	38,344	5,451	0,130
42	893,759	41,148	5,289	0,130	41	937,888	44,233	5,313	0,130
40	985,369	47,634	5,207	0,130	36	1216,505	65,342	4,986	0,130
35	1287,012	71,104	4,931	0,130	34	1363,832	77,564	4,977	0,130
33	1447,741	84,831	4,760	0,119					

Резонанси ^{74}Ge знаходяться за межами зазначеної енергетичної області, тому розрахунок величини спостережуваного повного поперечного перерізу можна провести без урахування впливу енергетичної роздільної здатності нейтронного спектрометра.

Резонанси домішкових ізотопів $^{70,72,73}\text{Ge}$, що знаходяться в цій області, дають помітний внесок лише в районі безпосередньої близькості енергій нейтронів до цих резонансів. Тому в табл. 1 не присутні експериментальні точки, в яких проявляються резонанси домішкових ізотопів германію.

До обробки включено експериментальні дані вище 5 та нижче 1500 eВ. Експериментальні дані нижче 5 eВ не включались в обробку через можливий вклад у повний переріз процесів багатофоновонного розсіяння [2], вище 1500 eВ – через можливий вплив на величину поперечного перерізу роздільної здатності часового нейтронного спектрометра.

На рис. 2 наведено (чорні кружки) експериментальні дані для повного поперечного перерізу ^{74}Ge (див. табл. 1) залежно від енергії нейтронів.

Енергетичний хід експериментальних значень повного перерізу ^{74}Ge в області енергій 5 – 1500 eВ, де відсутні резонанси ^{74}Ge , має такі особливості (за логарифмічно-лінійною шкалою): від 5 до 50 eВ переріз зменшується дуже повільно з 6,8 до 6,6 б, вище 50 eВ спад перерізу поступово збільшується, при 200 eВ переріз дорівнює 6,3 б, вище 200 eВ спад стає ще різкішим, що обумовлено наявністю інтерференційного мінімуму від групи резонансів в області енергій 3 – 5 кеВ.

Згідно з атласом BNL – 325 [8] ізотоп ^{74}Ge має 10 нейтронних резонансів, чотири з яких розташовані в районі 3 – 5 кеВ. Окрім "позитивних" резонансів в [8] рекомендується

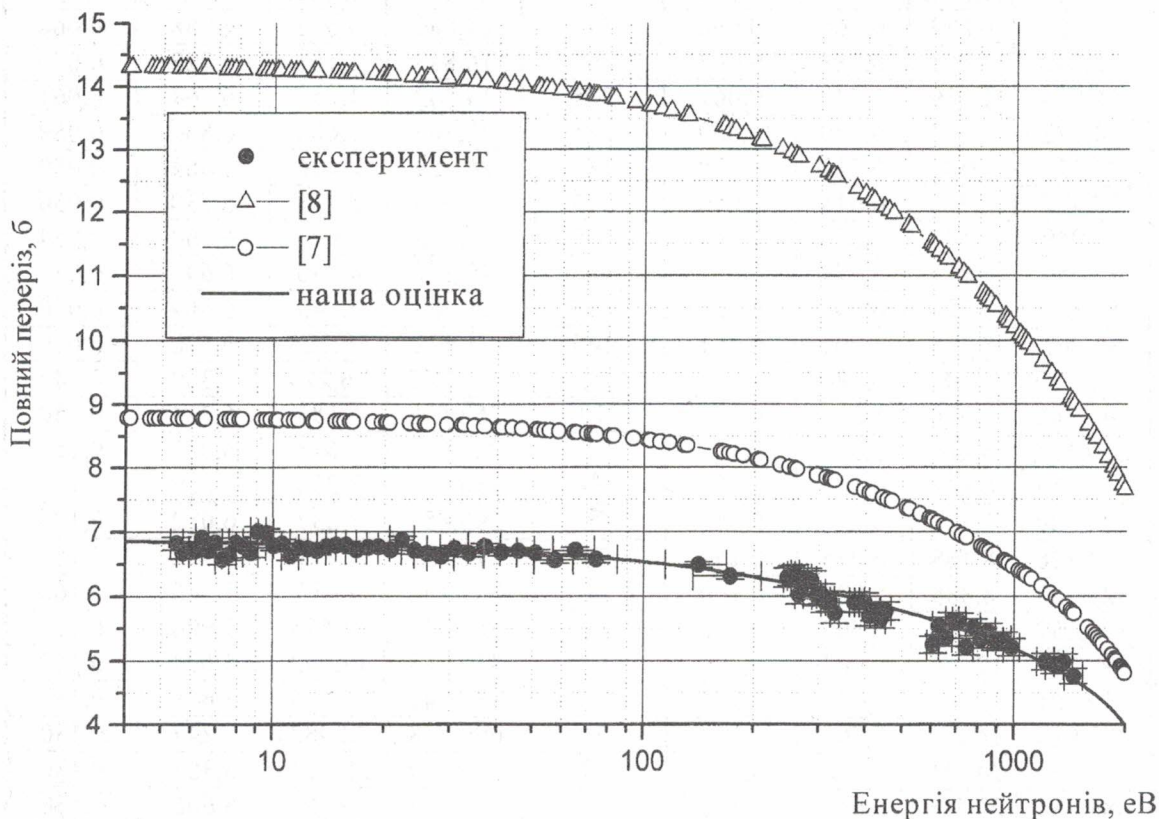


Рис. 2. Експериментальні значення повного перерізу ⁷⁴Ge в області енергій 5 – 1500 еВ та перерізи, обчислені на основі параметрів з [7] та [8].

для опису перерізу ⁷⁴Ge використовувати резонанс зв'язаного рівня при енергії -2190 еВ. Рекомендовані в [8] параметри цього резонансу представлено в першому рядку табл. 2. На рис. 2 хід перерізу, порахований за допомогою модифікованих програмах LINEAR, RECENT, SIGMA1 [11, 12] на основі параметрів [8] для 10 "позитивних" резонансів та резонансу зв'язаного рівня, показано кривою "відкриті трикутники". У розрахунках використовувалась однорівнева модель Брейта - Вігнера. Радіус потенціального розсіювання R' для цих розрахунків брався на основі даних для перерізу розсіювання з роботи [10], результати якої наведено в [8] – $\sigma = 6,1 \pm 0,4$ б, що відповідає R' = 6,97 фм. Як можна бачити з рис. 2, розрахункове значення перерізу лежить значно вище експериментальних точок.

Таблиця 2. Параметри зв'язаного рівня ⁷⁴Ge, радіус потенціального розсіювання R' та експериментальне значення перерізу радіаційного захоплення в тепловій точці E_n = 0,0253 еВ

Робота	E ₀ , еВ	gΓ _{n0} , еВ	gΓ _{n0} ⁰ , еВ	Γ _{γ0} , еВ	R', фм	σ _γ th , б
[8]	-2190	195,75	4,183	0,195	6,97	0,51
[7]	-1750	75,30	1,8	0,186	6,9	0,51
Наша	-746 ± 179	9,232	0,338 ± 0,125	0,195	7,38 ± 0,16	0,55
Наша	-732 ± 174	8,928	0,330 ± 0,121	0,147	7,37 ± 0,16	0,42
Наша	-741 ± 177	9,119	0,335 ± 0,124	0,180	7,38 ± 0,16	0,51

У роботі [7] для резонансу зв'язаного рівня приписували дещо інші параметри (див. другий рядок табл. 2). Радіус потенціального розсіяння в [7] ($R' = 6,9 \pm 1,0$ фм) обчислювався з перерізу потенціального розсіяння в області 3 – 1000 еВ, який за оцінкою авторів для всіх ізотопів германію дорівнює $\sigma = 6 \pm 2$ б. На рис. 2 (“відкриті кола”) представлено розрахункове значення перерізу на основі даних цієї роботи. Крива дещо ближче лежить до експериментальних точок, але відмінність все ще перевищує 2 б.

Було проведено оцінку параметрів зв'язаного рівня з врахуванням внеска 10 “позитивних” рівнів ^{74}Ge з [8], і застосуванням схеми обчислення, описаної в додатку А. Для виконання розрахунків за допомогою запропонованої схеми потрібне експериментальне значення перерізу радіаційного захоплення $\sigma_{\gamma}^{\text{th}}$ для теплових нейтронів. У табл. 3 наведено всі експериментальні значення $\sigma_{\gamma}^{\text{th}}$, що знаходяться в міжнародній бібліотеці експериментальних даних CSISRC. Для визначення параметрів зв'язаного рівня та величини R' для ^{74}Ge використовували три значення $\sigma_{\gamma}^{\text{th}}$: 0,55; 0,42; та 0,51 б. Параметри зв'язаного рівня $|E_0|$, $g\Gamma_n^0$ та радіус потенціального розсіяння R' , отримані внаслідок такої обробки, наведено в табл. 2 в останніх трьох рядках. Різним наборам експериментальних даних для $\sigma_{\gamma}^{\text{th}}$ відповідають різні набори параметрів зв'язаного рівня та величини R' , але всі вони дуже близькі й лежать у межах приведеної точності.

Таблиця 3. Експериментальні значення перерізу радіаційного захоплення в тепловій точці $E_n = 0,0253$ еВ з міжнародної бібліотеки експериментальних даних CSISRC та [8]

$\sigma_{\gamma}^{\text{th}} \pm \Delta\sigma_{\gamma}^{\text{th}}$	Рік	Список авторів	Видання	Вхідний №
$0,60 \pm 0,06$	1952	H. POMERANCE	J,PR,88,412,52	11507 860715
$0,53 \pm 0,1$	1955	W. A. BROOKSBANK,	C,55ANS,,(203),5512	11426 820813
$0,55 \pm 0,055$	1960	W. S. LYON	J,NSE,8,378,60	11625 840731
$0,42 \pm 0,02$	1978	R. E. HEFT	C,78MAYAG,,495,78	12866 900326
$0,4 \pm 0,2$	1987	L. KOESTER,	J,ZP/A,327,129,87	22046 890207
$0,51 \pm 0,08$	1981	S. F. MUGHAVHAB,	BNL – 235 [8]	

Примітка: Список авторів, видання та номер відповідають позначенням у CSISRC.

Якість підгонки обчислювальної залежності перерізу до експериментальних точок відповідає $\chi^2 = 1,3$ на один ступінь свободи для кожного з наборів. Точність, вказана при визначенні параметрів, відповідає загально прийнятим похибкам при використанні методу найменших квадратів

$$\Delta a_i \approx \sqrt{\tilde{N}_{jj}^{-1} \cdot \chi^2},$$

де \tilde{N}_{jj}^{-1} – величина діагонального елемента оберненої матриці коефіцієнтів для визначення j -го параметра; χ^2 – на один ступінь свободи [3].

Для визначення радіаційної ширини резонансу зв'язаного рівня скористалися схемою розрахунків, наведеною в додатку Б. У табл. 2 отримані таким чином значення $\Gamma_{\gamma 0}$ виділено курсивом.

Середні значення параметрів зв'язаного рівня та радіуса потенціального розсіяння по трьох наборах, такі:

$$E_0 = -(740 \pm 177) \text{ еВ}, \quad g\Gamma_n = 9,093 \text{ еВ}, \quad g\Gamma_n^0 = (0,334 \pm 0,122) \text{ еВ},$$

$$\Gamma_{\gamma} = 0,174 \text{ еВ}, \quad R' = (7,38 \pm 0,16) \text{ фм}.$$

Значення радіаційної ширини цього резонансу $\Gamma_\gamma = 0,174$ еВ узгоджується з середнім значенням $\Gamma_\gamma = (0,195 \pm 0,04)$ еВ для двох позитивних резонансів [8] у межах похибки.

Енергетичний хід повного поперечного перерізу ^{74}Ge , порахований в однорівневому Брейт - Вігнеровському наближенні за допомогою модифікованих програм LINEAR, RECENT, SIGMA1 на основі параметрів для 10 "позитивних" резонансів [8] та обчислених середніх значень параметрів резонансу зв'язаного рівня та R' , наведено на рис. 2 суцільною лінією. Як і слід було очікувати, вона прекрасно описує експериментальні значення перерізів ^{74}Ge .

Додаток А. Схема розрахунків параметрів зв'язаного рівня та R'

Для опису повного перерізу в області енергій 5 – 1500 еВ слід обчислити не тільки величини перерізів потенціального розсіяння та захоплення нейтронів, а й внески окремих резонансів ^{74}Ge . Резонанси ^{74}Ge лежать за межами цієї області, тому розрахунок повного перерізу можна провести без урахування впливу енергетичної роздільної здатності спектрометра. Повний поперечний переріз можна обчислити за формулою

$$\begin{aligned} \sigma_{tot}^{пор}(E) = & 4\pi \cdot R^2 + \sigma_\gamma(E) - 5,725 \cdot 10^3 \cdot R \cdot \sum_i \frac{g\Gamma_{ni}^0}{E_i - E} + \frac{652 \cdot 10^5}{g} \cdot \sum_i \left(\frac{g\Gamma_{ni}^0}{E_i - E} \right)^2 + \\ & + 5,725 \cdot 10^3 \cdot R \frac{g\Gamma_{n0}^0}{|E_0| + E} + \frac{652 \cdot 10^5}{g} \cdot \left(\frac{g\Gamma_{n0}^0}{|E_0| + E} \right)^2, \end{aligned} \quad (1)$$

де $\sigma_\gamma(E)$ – переріз радіаційного захоплення ^{74}Ge для енергії E нейтронів; R' – амплітуда потенціального розсіяння; g – статистичний фактор; E_i , $g\Gamma_{ni}^0$ – енергія й зведена нейтронна ширина для i -го резонансу в "позитивній" області енергій; $|E_0|$, $g\Gamma_{n0}^0$ – енергія й зведена нейтронна ширина зв'язаного рівня.

Для обчислення перерізу радіаційного захоплення $\sigma_\gamma(E)$ ^{74}Ge при енергії нейтронів E можна скористатися наближенням

$$\sigma_\gamma(E) = \frac{\sigma_\gamma^{th} \cdot \sqrt{0,0253}}{\sqrt{E}}, \quad (2)$$

де σ_γ^{th} – експериментальне значення перерізу радіаційного захоплення для теплових нейтронів.

Такий підхід має як недоліки, так і переваги. Недолік – погане описання перерізу радіаційного захоплення в області вище декількох десятків електрон-вольт. Однак у цій області некоректність описання величини $\sigma_\gamma(E)$ слабо проявляється в обчисленнях, оскільки відношення $\sigma_\gamma(E)/\sigma_{tot}(E)$ менше 10^{-3} , а статистична похибка вимірів $(1 - 3) \cdot 10^{-2}$. До переваг такого підходу слід віднести те, що не потрібне знання величин радіаційної ширини Γ_γ для кожного резонансу, оскільки вклад радіаційного захоплення нейтронів у повний поперечний переріз замінюється розрахунком за формулою (2) з експериментальної величини перерізу σ_γ^{th} .

Параметри R' , $|E_0|$, $g\Gamma_{n0}^0$ визначилися мінімізацією функціонала

$$Q = \sum_{i=1}^N \left(\frac{\sigma_{tot}^{розр}(E_i) - \sigma_{tot}^{ексн}(E_i)}{\Delta\sigma_{tot}^{ексн}(E_i)} \right)^2 = \min, \quad (3)$$

де $i = 1, \dots, N$ – кількість експериментальних точок, взятих для обробки; $1/(\Delta\sigma_{tot}^{ексн}(E_i))^2$ – вага кожної i -ї експериментальної точки, що визначається оберненою величиною суми квадратів: експериментальної похибки повного перерізу, похибки перерізу радіаційного захоплення та похибок, пов'язаних з нейтронними ширинами резонансів “позитивних” рівнів.

Додаток Б. Оцінка радіаційної ширини зв'язаного рівня

Для визначення радіаційної ширини $\Gamma_{\gamma 0}$ зв'язаного рівня використовувався такий підхід. Переріз радіаційного захоплення σ_{γ}^{th} для теплових нейтронів визначається за допомогою параметрів нейтронних резонансів і складається з двох компонент: перша – внесок, обумовлений наявністю зв'язаного рівня, друга – внесок у переріз від 10 “позитивних” рівнів

$$\sigma_{\gamma}^{th} = \frac{6,52 \cdot 10^5}{0,0253} \left(\frac{g\Gamma_{n0}^0 \cdot \Gamma_{\gamma 0}}{(|E_0| + 0,0253)^2} + \sum_i \frac{g\Gamma_{ni}^0 \Gamma_{\gamma i}}{(E_i - 0,0253)^2} \right), \quad (4)$$

де $\Gamma_{\gamma i}$ – радіаційна ширина i -го “позитивного” резонансу.

Підставляючи експериментальну величину перерізу радіаційного захоплення σ_{γ}^{th} для теплових нейтронів та параметри зв'язаного рівня в рівняння (4), можна оцінити величину $\Gamma_{\gamma 0}$.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пшеничний В.А., Пэк Ен Мен, Воробкало Ф.М., Вертебный В.Н. Взаимодействие медленных нейтронов с монокристаллом ^{74}Ge . – Киев, 1986. – 7 с. – (Препр. / АН УССР. Ин-т ядерных исслед.; КИЯИ-86-27).
2. Пшеничний В.А., Пэк Ен Мен, Майстренко А.Н., Гнидак Н.Л. Влияние блочности монокристаллов кремния и германия на их свойства как фильтров тепловых нейтронов. – Киев, 1987. – 18 с. – (Препр. / АН УССР. Ин-т ядерных исслед.; КИЯИ-87-24).
3. Пшеничний В.А. Программы обработки нейтронных резонансов “методом формы”. – Киев, 1974. – 12 с. – (Препр. / АН УССР. Ин-т ядерных исслед.; КИЯИ-74-16).
4. Пшеничний В.А. Некоторые BASIC-программы для нейтронного спектрометра по времени пролета. – Киев, 1979. – 21 с. – (Препр. / АН УССР. Ин-т ядерных исслед.; КИЯИ-79-13).
5. Chrien R.E., Garber D.I., Holm J. And Rimawi. Radiative decay of neutron resonances in $^{73}\text{Ge}(n, \gamma) ^{74}\text{Ge}$ // Phys. Rev. – 1974. – Vol. C 9. – P. 1839.
6. Rowey E.M. Isotopic assignment of slow neutron resonances in germanium, rubidium, neodium and tungsten // Nucl. Phys. – 1957. – Vol. A3 – P.553.
7. Малецкий Х., Пикельнер Л.Б., Саламатин И.М. Нейтронные сечения и силовые функции изотопов германия // АЭ – 1986. – Т. 24, вып. 2. – С. 176.
8. Mughabhab S.F., Divadeenam M., Holden N.E. Neutron Cross Sections. – Vol. 1, part A, Resonance Parameters. – New York, 1981.
9. Пшеничний В.А., Рудишин В.К. Программы обработки экспериментальных данных для нейтронного спектрометра по времени пролета. – Киев, 1973. – 68 с. – (Препр. / АН УССР. Ин-т ядерных исслед.; КИЯИ-73-5Я).

10. *Вертебный В.Н., Власов М.Ф., Гнидак Н.Л. и др.* Нейтронные сечения изотопов-поглотителей, используемых в атомных реакторах // Междунар. конф. "Ядерные данные для реакторов". – Хельсинки, 1970. – IAEA-CN-26/28, I. – P. 651.
11. *Cullen D.E.* The 1992 ENDF Pre-processing Codes // IAEA-NDS-39 – Rev. 7. – Feb. 1992.
12. *Грицай О.О.* Структура, матеріально-технічне оснащення, інформаційне наповнення та обов'язки Українського Центру ядерних даних. – Київ, 2001. – 10 с. – (Препр. / НАН України. Інститут ядерних дослід.; КІЯД-01-2).

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕДЛЕННЫХ НЕЙТРОНОВ С ИЗОТОПОМ ^{74}Ge

В. А. Пшеничный, Е. А. Грицай

Представлены экспериментальные результаты измерений с помощью время-пролетной методики на Киевском исследовательском ядерном реакторе полного нейтронного сечения изотопа ^{74}Ge в области энергий 5 – 1500 эВ. Экспериментальные данные для полного нейтронного сечения изотопа ^{74}Ge в этой области энергий в научных публикациях отсутствуют. Предложен нетрадиционный подход для оценки параметров связанного уровня и радиуса потенциального рассеяния R' с привлечением экспериментальных данных о сечении захвата тепловых нейтронов. Сделана оценка резонансных параметров связанного уровня и радиуса потенциального рассеяния R' и проведен сравнительный анализ полученных результатов с данными из литературных источников.

SLOW NEUTRON INTERACTION WITH ^{74}Ge ISOTOPE

V. A. Pshenichny, O. O. Gritzay

The experimental results of total neutron cross section measurements for ^{74}Ge isotope in the energy range 5 – 1500 eV using the time-of-flight method at Kyiv Research Nuclear Reactor are presented. The experimental data on total neutron cross section for ^{74}Ge isotope in this energy range are absent in scientific publications. Nontraditional method for estimation of the bound level resonance parameters and potential scattering radius R' using the thermal neutron capture cross section data was proposed. Estimation of the bound level resonance parameters and potential scattering radius R' is performed; the obtained results were compared with the known published data.

Надійшла до редакції 28.02.01