Дослідження ізомерних відношень виходів в (γ, n) реакціях для ядер ^{109}Pd та ^{112}In в області E1 - гігантського резонансу

З.М. Біган[1], В.О. Желтоножський[2], В.М. Мазур[1], Д.М. Сімочко[1]
1. Інститут електронної фізики НАН України, м. Ужгород
2. Інститут ядерних досліджень НАН України, м. Київ

Вивчення процесів заселення ізомерних станів в (γ, n) реакціях дає важливу інформацію як про механізм цих реакцій, так і про функцію густини ядерних рівнів, її спінової і енергетичної залежності. В руслі цих задач, в даній роботі проведено дослідження ізомерних відношень виходів $d=Y_m/(Y_m+Y_g)$ в фотонейтронних реакціях ^{113}In(γ, n)^{112m,g}In та ^{110}Pd(γ, n)^{109m,g}Pd для максимальної енергії гальмівного спектру $E\gamma_{max}$ в області 9-18 МеВ (тут Y_m,Y_g виходи заселення відповідно ізомерного і спінового станів). Метастабільний стан ядра ^{109}Pd характеризується спін-парністю $J_m^{\pi}=11/2^+$, основний - $J_g^{\pi}=1/2^+$, для ^{112}In відповідно $J_m^{\pi}=4^+$, $J_g^{\pi}=1^+$.

Робота виконувалась на гальмівному гамма-пучку мікротрону М-30 Інституту електронної фізики НАН України. В якості мішеней використовувалися взірці металічного індію та паладію природного ізотопного складу вагою 1-1,5 г і діаметром 20 мм. вимірювання наведеної активності від опромінених мішеней проводилося на гамма-спектрометрі з Ge(Li) - детектором об‘ємом 100 см^3 і енергетичною роздільною здатністю 3,5 кеВ для гамма-лінії 1332 кеВ Co^{60}. Для реєстрації розпаду ізомерних станів використовувались базисні лінії 188 кеВ ($T_{1/2}$=4,696 хв) для ^{109m}Pd і 156 кеВ ($T_{1/2}$=20,56 хв) для ^{112m}In, для основних станів відповідно 88 кеВ ($T_{1/2}$=13,70 год) та 617 кеВ ($T_{1/2}$=14,97 хв). Спектроскопічні дані бралися з робіт [1,2]. Вимірювання ізомерних відношень проводилося з кроком ΔE=0.5 МеВ. В районі порогів реакцій (γ, n)^m вимірювання проводилися з кроком ΔE=0.2 МеВ. Визначені ізомерні відношення для певних енергій представлені в таблиці

Ядро	$E\gamma_{max}$=10,2 МеВ	$E\gamma_{max}$=12 МеВ	$E\gamma_{max}$=14 МеВ	$E\gamma_{max}$=16 МеВ
^{109}Pd	0,003 (2)	0,017 (2)	0,042 (3)	0,058 (3)
^{112}In	0,92 (9)	0,86 (4)	0,75 (4)	0,73 (3)

Експериментальний поріг збудження ізомерного стану E_{th} для ^{109}Pd складає 9.6 (2) МеВ, що на ~0,6 МеВ більше ніж розрахунковий поріг $E_{cal}=B_n+E_{iso}$, де B_n - поріг (γ, n) реакції, E_{iso} - енергія метастабільного рівня. Порогова енергія E_{th} для ^{112}In співпадає з розрахунковою.

Одержані експериментальні результати аналізуються в рамках каскадно-випарювальної моделі [3] та за допомогою програми Empire II і порівнюються з даними інших авторів [4].

1. Bachot J. // Nuclear Data Sheets, 2006, v. 107, p. 355.
2. De Frenne D. and Jacobs E. // Nuclear Data Sheets, 1996, v. 79, p. 639.
3. Арифов Л.Я. и др. // Ядерная физика, 1981, т. 34, с. 1028.
4. Белов А.Г, Гангрский Ю.П. и др. // Ядерная физика, 1996, т. 59, с. 585.