

Изоспиновое расщепление гигантского дипольного резонанса на средних и тяжелых ядрах

Ф. А. Расулова^{1,2*}, А. А. Кузнецов^{3,4}, В. О. Нестеренко⁵, Ж. Х. Хушвактов^{2,5}, С. И. Алексеев¹,
Н. Ю. Фурсова^{3,4}, А. Ш. Мадумаров¹, И. Чупраков^{1,7}, С. С. Бельшев^{3,4}, Н. В. Аксенов¹

¹ Лаборатория ядерных реакций Объединенного института ядерных исследований, Дубна, Россия

² Институт ядерной физики Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент

³ Научно-исследовательский институт ядерной физики

Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

⁴ Московский государственный университет имени Ломоносова, Москва, Россия

⁵ Лаборатория теоретической физики Объединенного института ядерных исследований, Дубна, Россия

⁶ Лаборатория ядерных проблем Объединенного института ядерных исследований, Дубна, Россия

⁷ Институт ядерной физики, Алматы, Республика Казахстан

*e-mail: rasulova@jinr.ru

В данной работе эксперименты проводились при энергиях конечной точки тормозного излучения 10–23 МэВ с пучком из микротрона МТ-25 ЛЯР ОИЯИ с использованием метода γ -активации. Энергии электронов находились в диапазоне 10–23 МэВ с шагом энергии 1 МэВ. Для получения γ -излучения использовалась мишень-радиатор из вольфрама. Наведенная активность в облученных мишенях из природной смеси Se [1], Mo [2], Cd [3], Te [3], Sm, Gd, Dy, Yb, Hf, и Pt [4] измерялась с использованием германиевого γ -детектора высокой чистоты, экспериментальные выходы реакций нормировались на выход реакций $^{82}\text{Se}(\gamma, n)^{81}\text{Se}$, $^{100}\text{Mo}(\gamma, n)^{99}\text{Mo}$, $^{116}\text{Cd}(\gamma, n)^{115}\text{Cd}$, $^{130}\text{Te}(\gamma, n)^{129}\text{Te}$, $^{154}\text{Sm}(\gamma, n)^{153}\text{Sm}$, $^{160}\text{Gd}(\gamma, n)^{159}\text{Gd}$, $^{158}\text{Dy}(\gamma, n)^{157}\text{Dy}$, $^{176}\text{Yb}(\gamma, n)^{175}\text{Yb}$, $^{176}\text{Hf}(\gamma, n)^{175}\text{Hf}$ и $^{198}\text{Pt}(\gamma, n)^{197}\text{Pt}$, соответственно. В результате экспериментов впервые получены экспериментальные значения относительных выходов реакций (γ, n) и (γ, p) , образующих ядра $^{73,75,81}\text{Se}$, $^{91,99}\text{Mo}$, $^{105,107,109,111m,115}\text{Cd}$, $^{119,121,123m,125m,127,129}\text{Te}$, $^{143,153}\text{Sm}$, $^{151,153,159}\text{Gd}$, $^{155,157}\text{Dy}$, $^{167,169,175}\text{Yb}$, $^{173,175,180m}\text{Hf}$, $^{189,191,193m,195m,197}\text{Pt}$ и $^{73,76,77,79}\text{As}$, $^{91m,95,96,97}\text{Nb}$, $^{105,111,112,113,115}\text{Ag}$, $^{122,124,127,129}\text{Sb}$, $^{143,148g,148m,149,151}\text{Pm}$, $^{156,157,159}\text{Eu}$, $^{160,161,162,163}\text{Tb}$, $^{172,173,175}\text{Tm}$, $^{176m,177,178,179}\text{Lu}$, $^{194,195}\text{Ir}$.

Экспериментальные значения относительных выходов сравнивались с теоретическими результатами, полученными на основе TALYS со стандартными параметрами [5] и комбинированной модели фотонуклонных реакций (КМФР) [6]. В случае относительных выходов для фотопротонных реакций на тяжелых изотопах теоретические значения, рассчитанные с использованием КМФР, значительно превышают результаты TALYS. Экспериментально полученные результаты лежат ближе к теоретической кривой по коду КМФР. Учет изоспинового расщепления в КМФР позволяет описать экспериментальные данные по реакциям с вылетом протонов в диапазоне энергий от 12 до 23 МэВ.

Список источников

1. F. A. Rasulova [et. al.], Chin.Phys. C **48**, 024002 (2024).
2. F. A. Rasulova [et. al.], Phys. Rev. C **111**, 024604 (2025).
3. F. A. Rasulova [et. al.], Chin.Phys.C **50**, 064003 (2026).
4. F. A. Rasulova [et. al.], Phys. Rev. C **112**, 054610 (2025).
5. A. Koning. TALYS-2.0: A Nuclear Reaction Program, User Manual (2023).
6. B. S. Ishkhanov, V. N. Orlin, Phys. Atom. Nucl. **78**, 557 (2015).