

**В. М. Мазур¹, З. М. Біган¹, П. С. Деречкей¹,
В. О. Желтоножський², А. М. Саврасов^{2,*}**

¹ *Інститут електронної фізики НАН України, Ужгород, Україна*

² *Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна*

*Відповідальний автор: asavrasov@kinr.kiev.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕРІЗІВ (γ, n)-РЕАКЦІЙ НА p -ЯДРАХ ^{120}Te , ^{136}Ce В ОБЛАСТІ ЕНЕРГІЙ ГІГАНТСЬКОГО $E1$ -РЕЗОНАНСУ

Проведено вивчення перерізу фотоядерних реакцій на нейтронно-дефіцитних ядрах $^{120}\text{Te}(\gamma, n)^{119}\text{Te}$, $^{136}\text{Ce}(\gamma, n)^{135}\text{Ce}$ в інтервалі енергій гамма-квантів 9 - 18 МеВ. Вимірювання апаратурних гамма-спектрів проводилося активаційною методикою. Експериментальні результати порівнювалися з теоретичними розрахунками, проведеними в рамках програмного пакета TALYS-1.9.

Ключові слова: ^{120}Te , ^{136}Ce , ядерні реакції, переріз фотоядерних реакцій, гігантський дипольний резонанс, гальмівний гамма-спектр, ізомерні стани.

**В. М. Мазур¹, З. М. Біган¹, П. С. Деречкей¹,
В. А. Желтоножський², А. М. Саврасов^{2,*}**

¹ *Інститут електронної фізики НАН України, Ужгород, Україна*

² *Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна*

*Ответственный автор: asavrasov@kinr.kiev.ua

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЧЕНИЙ (γ, n)-РЕАКЦИЙ НА p -ЯДРАХ ^{120}Te , ^{136}Ce В ОБЛАСТИ ЭНЕРГИЙ ГИГАНТСКОГО $E1$ -РЕЗОНАНСА

Проведено изучение сечений фотоядерных реакций на нейтронно-дефицитных ядрах $^{120}\text{Te}(\gamma, n)^{119}\text{Te}$, $^{136}\text{Ce}(\gamma, n)^{135}\text{Ce}$ в интервале энергий гамма-квантов 9 - 18 МэВ. Измерение апаратурных гамма-спектров проводилось активационной методикой. Экспериментальные результаты сравнивались с теоретическими расчетами, проведенными в рамках программного пакета TALYS-1.9.

Ключевые слова: ^{120}Te , ^{136}Ce , ядерные реакции, сечение фотоядерных реакций, гигантский дипольный резонанс, тормозной гамма-спектр, изомерные состояния.

**V. M. Mazur¹, Z. M. Bigan¹, P. S. Derechkey¹,
V. A. Zheltonozhsky², A. M. Savrasov^{2,*}**

¹ *Institute of Electronic Physics, National Academy of Sciences of Ukraine, Uzhhorod, Ukraine*

² *Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

*Corresponding author: asavrasov@kinr.kiev.ua

STUDY OF THE CROSS SECTIONS FOR (γ, n)-REACTIONS ON p -NUCLEI ^{120}Te , ^{136}Ce IN THE GIANT $E1$ -RESONANCE ENERGY REGION

Cross-sections of photonuclear reactions $^{120}\text{Te}(\gamma, n)^{119}\text{Te}$, $^{136}\text{Ce}(\gamma, n)^{135}\text{Ce}$ in the energy region of gamma quanta 9 - 18 MeV were studied. The measurements were carried out by activation technique. Experimental results were compared with the theoretical calculations carried out within the framework of the software package TALYS-1.9.

Keywords: ^{120}Te , ^{136}Ce , nuclear reactions, cross-section of photonuclear reactions, giant dipole resonance, bremsstrahlung gamma-ray, isomeric states.

REFERENCES

1. M. Arnould, S. Goriely. The p -process of stellar nucleosynthesis: Astrophysics and nuclear physics states. *Phys. Rep.* **384** (2003) 1.
2. R.D.L. Lambert. The p -nuclei: abundances and origins. *Astron. Astrophys. Rev.* **3** (1992) 201.
3. C. Nair et al. Dipole strength in ^{144}Sm studied via (γ, n) , (γ, p) and (γ, α) reactions. *Phys. Rev. C* **81** (2010) 055806.
4. W. Hauser, H. Feshbach. The inelastic scattering of neutrons. *Phys. Rev.* **87** (1952) 366.

5. G.M. Gurevich et al. Giant resonance in the total photoabsorption cross-section of $Z \approx 90$ nuclei. *Nucl. Phys. A* 273 (1976) 326.
6. G.M. Gurevich, L.E. Lasareva, V.M. Mazur. Total nuclear photoabsorption cross-section in the region $150 < A < 190$. *Nucl. Phys. A* 351 (1981) 257.
7. A.V. Varlamov et al. *Atlas of Giant Dipole Resonances* (Vienna: IAEA, INDS, (NDS), 1999) 394 p.
8. H.R. Weller, M.W. Ahmed The HI γ S Facility: A Free-Electron Laser Generated Gamma-Ray Beam for Research in Nuclear Physics. *Modern Phys. Lett. A* 23 (2003) 1569.
9. K. Horikawa. Measurement for the energy and flux of laser Compton scattering γ -ray photons generated in an electron storage. *Nucl. Instr. Meth. A* 618 (2010) 525.
10. H. Utsunomiya et al. Photoneutron cross sections for Ni isotopes. Toward understanding (n, γ) cross sections relevant to weak s-process nucleosynthesis. *Phys. Rev. C* 98 (2018) 054619.
11. A. Lepretre et al. A study of the Giant Dipole Resonance in doubly even tellurium and cerium isotopes. *Nucl. Phys. A* 258 (1976) 350.
12. S.P. Kapica, V.N. Melekhin. *The Microtron* (London: Harwood Academic, 1978) 204 p.
13. R.B. Firestone, V.S. Shirley, C.M. Baglin. *Table of isotopes CD-ROM*. 8-th ed. (1996).
14. V.M. Mazur et al. Excitation of the $^{119}\text{Te}^m$, $^{121}\text{Te}^m$, $^{123}\text{Te}^m$, $^{127}\text{Te}^m$ and $^{130}\text{Te}^m$ isomers in (γ, n) reaction from 10 to 22 MeV. *Phys. Rev. C* 87 (2013) 044604.
15. O.V. Bogdankevich, F.A. Nikolaev. *Methods in Bremsstrahlung Research* (New York: Academic Press, 1966) 217 p.
16. P. Carlos et al. The giant dipole resonance in transition region for the neodymium isotopes. *Nucl. Phys. A* 172 (1971) 437.
17. A.J. Koning, S. Hilaire, M.C. Duijvestijn. TALYS: Comprehensive nuclear reaction modelling. In: *Proc. of the Intern. Conf. on Nucl. Data for Sci. and Tec. "ND2007"*, Nice, France, April 22 - 27, 2007 (Nice, 2007) p. 211.
18. C.T. Angell et al. Evidence for radiative coupling of the pygmy dipole resonance to excited states. *Phys. Rev. C* 86 (2012) 051302(R).
19. A.J. Koning, J.P. Delaroche. Local and global nucleon optical models from 1 keV to 200 MeV. *Nucl. Phys. A* 713 (2003) 231.
20. W. Dilg et al. Level density parameters for back-shifted Fermi gas model in the mass range $40 < A < 250$. *Nucl. Phys. A* 217 (1973) 269.
21. B. Singh et al. Adopted Levels, Gammas for ^{135}Ce . *Nucl. Data Sheets* 109 (2008) 517.
D. Symochko, E. Browne, J.K. Tuli. Adopted levels gammas for ^{119}Te . *Nucl. Data Sheets* 110 (2009) 2945.

Надійшла 11.06.2019
Received 11.06.2019