

**В. М. Мазур, З. М. Біган, П. С. Деречкей\***

*Институт електронної фізики НАН України, Ужгород, Україна*

\*Відповідальний автор: derecskei89@gmail.com

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЗБУДЖЕННЯ ІЗОМЕРНОГО СТАНУ 11/2<sup>-</sup> ЯДРА <sup>139</sup>Ce  
В РЕАКЦІЇ (γ, n)<sup>m</sup> В ОБЛАСТІ ГІГАНТСЬКОГО Е1-РЕЗОНАНСУ**

У діапазоні енергій 11 - 18 MeV із кроком 0,5 MeV виміряно ізомерні відношення виходів  $Y_m/Y_g$  в реакції  $^{140}\text{Ce}(\gamma, n)^{139m,g}\text{Ce}$ . Методом оберненої матриці проведено оцінку експериментального перерізу реакції  $^{140}\text{Ce}(\gamma, n)^{139m}\text{Ce}$ . Отриманий переріз збудження ізомерного стану ядра  $^{139}\text{Ce}$  порівнюється з результатами теоретичних розрахунків, проведеними за допомогою програмного пакета TALYS-1.6.

*Ключові слова:* ізомерне відношення, переріз, гігантський дипольний резонанс, гальмівний гамма-спектр.

**В. М. Мазур, З. М. Біган, П. С. Деречкей\***

*Институт электронной физики НАН Украины, Ужгород, Украина*

\*Ответственный автор: derecskei89@gmail.com

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ ИЗОМЕРНОГО СОСТОЯНИЯ 11/2<sup>-</sup> ЯДРА <sup>139</sup>Ce  
В РЕАКЦИИ (γ, n)<sup>m</sup> В ОБЛАСТИ ГИГАНТСКОГО Е1-РЕЗОНАНСА**

В диапазоне энергий 11 - 18 MeV с шагом 0,5 MeV измерены изомерные отношения выходов  $Y_m/Y_g$  в реакции  $^{140}\text{Ce}(\gamma, n)^{139m,g}\text{Ce}$ . Методом обратной матрицы проведено оценку экспериментального сечения реакции  $^{140}\text{Ce}(\gamma, n)^{139m}\text{Ce}$ . Полученное сечение возбуждения изомерного состояния ядра  $^{139}\text{Ce}$  сравнивается с результатами теоретических расчетов, проведенных с помощью программного пакета TALYS-1.6.

*Ключевые слова:* изомерные отношения, сечение, гигантский дипольный резонанс, тормозной гамма-спектр.

**V. M. Mazur, Z. M. Bigan, P. S. Derechkey\***

*Institute of Electron Physics, National Academy of Sciences of Ukraine, Uzhhorod, Ukraine*

\*Corresponding author: derecskei89@gmail.com

**STUDY OF THE EXCITATION OF 11/2<sup>-</sup> ISOMERIC STATE OF THE NUCLEUS <sup>139</sup>Ce  
IN REACTION (γ, n)<sup>m</sup> IN THE GIANT E1-RESONANCE REGION**

The isomeric yield ratio  $Y_m/Y_g$  is measured in  $^{140}\text{Ce}(\gamma, n)^{139m,g}\text{Ce}$  reaction in 11 - 18 MeV energy range with the step of 0.5 MeV. Using inverse matrix method the experimental cross section of  $^{140}\text{Ce}(\gamma, n)^{139m}\text{Ce}$  reaction is estimated. Obtained excitation cross section of the isomeric state of the nucleus  $^{139}\text{Ce}$  is comparable with the results of the theoretical calculations performed with the TALYS-1.6 program suite.

*Keywords:* isomeric ratio, cross section, giant dipole resonance, bremsstrahlung, gamma-spectra.

REFERENCES

1. V.M. Mazur. Excitation of the nuclear isomeric states in photonuclear reactions in the giant dipole resonance range. *Phys. Part. Nucl.* 31 (2000) 386. (Rus)
2. Yu.P. Gangrskiy, V.M. Mazur. The scattering of  $\gamma$ -quanta by Nuclei and excitation isomer states. *Phys. Part. Nucl.* 33 (2002) 158. (Rus)
3. V.M. Mazur, V.A. Zheltonozsky, Z.M. Bigan Investigation of isomer states excitation in  $(\gamma, n)$  reactions on nuclei shell near  $N = 82$ . *Phys. At. Nucl.* 58 (1995) 970. (Rus)
4. V.M. Mazur, Z.M. Bigan, D.M. Symochko. Population of metastable states in Rb isotopes in the photoneutron reactions. *Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics* 37 (2010) 035101.
5. 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  $^{129}\text{Te}^m$  isomers in  $(\gamma, n)$  reactions from 10 to 22 MeV. *Phys. Rev. C* 87 (2013) 044604.
6. R.B. Firestone, V.S. Shirley (eds.). *Table of Isotopes*. 8-th ed. (New York: J. Wiley and Sons, 1996).
7. R. Vanska, R. Rieppo. The experimental isomeric cross-section ratio in the nuclear activation technique. *Nucl. Instr. and Meth.* 179 (1981) 525.
8. A.V. Varlamov et al. Atlas of Giant Dipole Resonances. INDS(NDS)-394 (Austria, Vienna: IAEA, 1999).

9. O.V. Bogdankevich, F.A. Nikolaev. *Methods in Bremsstrahlung Research* (New York: Academic Press, 1966).
10. A.J. Koning, S. Hilarie, M.C. Duijvestijn. TALYS-1.0. Proc. of the Conf. on Nucl. Data for Science and Technology ND-2007 (France, 22 - 27 May, 2007), p. 211.
11. W. Hauser, H. Feshbach. The inelastic scattering of neutrons. *Phys. Rev.* 87 (1952) 366.
12. W. Dilg et al. Level density parameters for the back-shifted Fermi gas model in the mass range  $40 < A < 250$ . *Nucl. Phys. A* 217 (1973) 269.
13. A.J. Koning, J.P. Delaroche. Local and global nucleon optical models from 1 keV to 200 MeV. *Nucl. Phys. A* 713 (2003) 231.
14. W. Burrows. Nuclear Data Sheets for  $A = 139$ . *Nucl. Data Sheets* 92 (2001) 623.

Надійшла 24.04.2017  
Received 24.04.2017