

**В. О. Желтоножський, Д. Є. Мизніков, А. М. Саврасов\*, В. І. Слісенко**

*Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна*

\*Відповідальний автор: asavrasov@kinr.kiev.ua

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСЕЛЕННЯ  ${}^7\text{Be}$  В РЕАКЦІЯХ НА ЯДРАХ БЕРИЛІЮ І БОРУ  
З ГАЛЬМІВНИМИ  $\gamma$ -КВАНТАМИ В ШИРОКОМУ ДІАПАЗОНІ ВЕЛИЧИН ЕНЕРГІЇ**

Уперше виміряно середньозважені перерізи як заселення  ${}^7\text{Be}$  при граничних значеннях енергії гальмівних  $\gamma$ -квантів 40 та 55 MeV, так і реакції  ${}^{10}\text{B}(\gamma, t){}^7\text{Be}$  при величині граничної енергії 20 MeV. Результати моделювання з використанням програмних кодів TALYS-1.9 та EMPIRE-3.2 демонструють домінування нестатистичних процесів.

*Ключові слова:* середньозважені перерізи, активаційний метод,  $\gamma$ -спектрометрія, берилій, бор.

**V. O. Zheltonozhsky, D. E. Myznikov, A. M. Savrasov\*, V. I. Slisenko**

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

\*Corresponding author: asavrasov@kinr.kiev.ua

**INVESTIGATION OF  ${}^7\text{Be}$  POPULATION IN REACTIONS ON NUCLEI OF BERYLLIUM AND BORON  
WITH BREMSSTRAHLUNG  $\gamma$ -RAYS IN WIDE ENERGY RANGE**

The average cross-sections were measured at the first time for  ${}^7\text{Be}$  population at bremsstrahlung end-point energies 40 and 55 MeV and for the  ${}^{10}\text{B}(\gamma, t){}^7\text{Be}$  reaction at bremsstrahlung end-point energy 20 MeV. The theoretical calculations carried out within the framework of the software packages EMPIRE-3.2 and TALYS-1.9 demonstrate the domination of the nonstatistical processes.

*Keywords:* average cross-sections, activation method,  $\gamma$ -spectrometry, beryllium, boron.

REFERENCES

1. M.H. Ahsan, S.A. Siddiqui, H.H. Thies. The photoneutron cross section of  ${}^{10}\text{B}$ . *Nucl. Phys. A* 469(3) (1987) 381.
2. <https://www-nds.iaea.org/exfor/>
3. М.В. Желтоножская, А.П. Черняев. Фотоактивационная методика определения активности  ${}^{10}\text{Be}$  в конструкционных материалах АЭС. В кн.: Сб. матер. научно-практ. конф. «Ядерные технологии: от исследований к внедрению», Нижний Новгород, 21 ноября 2018 г. (Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2018) с. 189. / M.V. Zheltonozhskaya, A.P. Chernyaev. Photoactivation method for determining the activity of  ${}^{10}\text{Be}$  in structural materials of NPP. In: Proc. of Scientific and Practical Conf. "Nuclear Technologies: from Research to Implementation", Nizhny Novgorod, November 21, 2018 (Nizhniy Novgorod: Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, 2018) p. 189. (Rus)
4. M.I. Aizatskyi et. al. State and prospects of the Linac of nuclear-physics complex with energy of electrons up to 100 MeV. *Problems Atom. Science Technology* 3(91) (2014) 60.
5. V.V. Varlamov et al. New data on  $(\gamma, n)$ ,  $(\gamma, 2n)$ , and  $(\gamma, 3n)$  partial photoneutron reactions. *Phys. At. Nucl.* 76 (2013) 1403.
6. S. Agostinelli et al. GEANT4 – a simulation toolkit. *Nucl. Instrum. Methods. Phys. Res. A* 506 (2003) 250.
7. J.F. Briesmeister. MCNP – A General Monte Carlo N-Particle Transport Code. Los Alamos National Laboratory Report LA-12625-M, 1997.
8. R.B. Firestone et al. *Table of Isotopes*. 8-th ed. (New York: Wiley Interscience, 1996).
9. A.J. Koning, S. Hilaire, M.C. Duijvestijn. TALYS: Comprehensive nuclear reaction modeling. *AIP Conf. Proc.* 769 (2005) 1154.
10. M. Herman et al. EMPIRE: Nuclear Reaction Model Code System for Data Evaluation. *Nucl. Data Sheets* 108(12) (2007) 2655.
11. E.V. Weinstock, J. Halpern. Systematics of Photoproton Reactions. *Phys. Rev.* 94 (1954) 1651.
12. D.H. Wilkinson. Nuclear photodisintegration. *Physica* 22 (1956) 1039.

Надійшла/Received 21.08.2020