**О. Р. Трофименко[1,2,*], А. В. Носовський[1], В. І. Гулік[1]**

*[1] Інститут проблем безпеки АЕС НАН України, Київ, Україна*
*[2] Кафедра АЕС та ІТФ, ТЕФ, НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна*

*Відповідальний автор: trofymenko.kotlov@gmail.com

## ВАЛІДАЦІЯ МОНТЕ-КАРЛО КОДУ SERPENT НА ОСНОВІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ НА ДОСЛІДНИЦЬКІЙ ПІДКРИТИЧНІЙ УСТАНОВЦІ

Представлено опис комп'ютерної моделі підкритичної установки Кіотського університету KUCA, розробленої за допомогою Монте-Карло коду Serpent. Виконано моделювання розмножуючих властивостей підкритичної установки. Пораховано ефективні коефіцієнти розмноження для різних критичних експериментів на дослідницькій підкритичній установці KUCA. Представлені результати розрахунку було порівняно з експериментальними результатами та результатами розрахунків інших Монте-Карло кодів.

*Ключові слова*: підкритична система, валідація розрахункових кодів, метод Монте-Карло, розрахунковий код Serpent, розрахунок ефективних коефіцієнтів розмноження.

**А. Р. Трофименко[1,2,*], А. В. Носовский[1], В. И. Гулик[1]**

*[1] Институт проблем безопасности АЭС НАН Украины, Киев, Украина*
*[2] НТУУ «КПИ имени Игоря Сикорского», Киев, Украина*

*Ответственный автор: trofymenko.kotlov@gmail.com

## ВАЛИДАЦИЯ МОНТЕ-КАРЛО КОДА SERPENT НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ НА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПОДКРИТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКЕ

Представлено описание компьютерной модели подкритической установки Киотского университета KUCA, которая была разработана с помощью Монте-Карло кода Serpent. Выполнено моделирование размножающих свойств подкритической установки. Были посчитаны эффективные коэффициенты размножения для разных критических экспериментов на исследовательской подкритической установке KUCA. Представленные результаты расчетов были сравнены с экспериментальными данными и результатами расчетов другими кодами Монте-Карло.

*Ключевые слова*: подкритическая система, валидация расчетных кодов, метод Монте-Карло, расчетный код Serpent, расчет эффективных коэффициентов размножения.

**O. P. Trofymenko[1,2,*], A. V. Nosovsky[1], V. I. Gulik[1]**

*[1] Institute for Safety Problems of NPP, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*
*[2] National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine*

*Corresponding author: trofymenko.kotlov@gmail.com

## MONTE-CARLO SERPENT CODE VALIDATION BASED ON THE EXPERIMENTAL DATA FROM RESEARCH SUBCRITICAL FACILITY

Description of computation model for Kyoto University Critical Assembly (KUCA) developed with the help of Monte-Carlo Serpent code was presented in this paper. The simulation of criticality and subcriticality conditions for KUCA was carried out. The effective multiplication factors for different critical experiments were calculated for KUCA. The presented obtained results were considered and compared with the experimental data and with computation results from other Monte Carlo codes.

*Keywords*: subcritical system, code validation, Monte-Carlo method, Serpent code, effective multiplication factor calculation.

REFERENCES

1. A. Abánadesa et al. IAEA coordinated research project (CRP) on "Analytical and experimental benchmark analyses of accelerator driven systems". Proc. of the Int. Conf. on the Physics of Reactors "Nuclear Power: A Sustainable Resource", Interlaken, Switzerland, September 14 - 19, 2008.
2. C. Persson et al. Pulsed neutron source measurements in the subcritical ADS experiment YALINA-booster. Annals of Nuclear Energy 35 (2008) 2357.

3. Cheol Ho Pyeon (Ed). Experimental Benchmarks for Accelerator-Driven System (ADS) at Kyoto University Critical Assembly, KURRI-TR-444, Research Reactor Institute. Kyoto University, Japan, December 2012.
4. Cheol Ho Pyeon (Ed). Experimental Benchmarks on Thorium-Loaded Accelerator- Driven System at Kyoto University Critical Assembly, KURRI-TR (CD) - 48, Research Reactor Institute. Kyoto University, Japan, January 2015.
5. Serpent: http://montecarlo.vtt.fi/
6. J. Leppänen et al. The SERPENT Monte Carlo code: Status, development and applications in 2013. Ann. Nucl. Energy 82 (2015) 142.
7. F. Leszczynski. Analysis of KUCA experiments. Centro Atomico Bariloche, Argentina, March 2017.
8. MCNP6 Users manual - Code version 6.1.0, LA-CP-13-00634, Rev. 0, Los Alamos National Laboratory, May 2013.
9. B.T. Rearden, M.A. Jessee (ed.). SCALE Code System, ORNL/TM-2005/39 Version 6.2, April 2016 (Chapter 8.1 KENO: A Monte Carlo Criticality Program).
10. M.B. Chadwick et al. ENDF/B-VII.1: Nuclear Data for Science and Technology: Cross Sections, Covariances, Fission Product Yields and Decay Data. Nucl. Data Sheets 112 (2011) 2887.
11. E. Fridman, A. Kochetkov, A. Krása. Modeling of FREYA fast critical experiments with the Serpent Monte Carlo code. Annals of Nuclear Energy 108 (2017) 239.
12. D. Ferraro, E. Villarino. Full 3-D core calculations with refueling for the OPAL Research Reactor using Monte Carlo Code Serpent 2. Annals of Nuclear Energy 92 (2016) 369.
13. A. Talamo, Y. Gohar, J. Leppänen. SERPENT validation and optimization with mesh adaptive search on stereolithography geometry models. Annals of Nuclear Energy 115 (2018) 619.
14. J.L. Conlin et. al. Listing of Available ACE Data Tables (formerly known as Appendix G of the MCNP Manual). Nuclear Data Team, XCP-5, Los Alamos National Laboratory, June 26, 2014.

Надійшла 10.08.2018
Received 10.08.2018