

**С. Н. Ситова\*, А. П. Дунець, А. Н. Каваленка, С. В. Чарапіца**

*Інститут ядерних проблем Білоруського державного університету, Мінськ, Білорусь*

\*Відповідальний автор: sytova@inp.bsu.by

## **БІЛОРУСЬКЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОБЛІКУ ЯДЕРНОГО МАТЕРІАЛУ НА РІВНІ РЕГУЛЮЮЧОГО ОРГАНУ**

Представлено огляд інформаційної системи обліку та контролю ядерних матеріалів на рівні регулюючого органу Республіки Білорусь у галузі ядерної та радіаційної безпеки. Ця система розроблена відповідно до вимог МАГАТЕ, викладених у типовому коді 10. Система забезпечує автоматичне створення таких облікових звітів: звіт про фактично наявну кількість матеріалу (PIL), звіт про зміни інвентарної кількості матеріалів (ICR), матеріально-балансовий звіт (MBR), текстовий звіт (TR), головний журнал обліку (General Ledger). Вона забезпечує всі необхідні розрахунки та пропозиції на основі вихідних даних для отримання повністю узгоджених звітних документів. У системі реалізовано імпорт/експорт даних до/із системи з використанням коду 10 (маркований та фіксований), а також внесення корекцій до звітів відповідно до правил МАГАТЕ. У системі є дві можливості ведення обліку ядерних матеріалів. Перша полягає в імпорті в систему всіх звітних документів із зони балансу матеріалу установки і подальшої можливості перевірки отриманих даних за допомогою незалежного перерахунку їх у системі. Друга включає реєстрацію всієї необхідної інформації про партії на об'єктах поза установками та рух їх у зоні балансу матеріалу, а потім автоматичне створення всіх необхідних звітів і головного журналу обліку.

*Ключові слова:* ядерний матеріал, облік ядерних матеріалів, інформаційна система, код 10, вільне програмне забезпечення.

**S. N. Sytova\*, A. P. Dunets, A. N. Kavalenka, S. V. Charapitsa**

*Institute for Nuclear Problems, Belarusian State University, Minsk, Belarus*

\*Corresponding author: sytova@inp.bsu.by

## **BELARUSIAN SOFTWARE FOR NUCLEAR MATERIAL ACCOUNTING AT THE LEVEL OF THE REGULATORY BODY**

A review of the information system for nuclear material accounting and control at the level of the Belarusian regulatory body in the field of nuclear and radiation safety is presented. This system is developed in accordance with International Atomic Energy Agency (IAEA) requirements depicted in Code 10 of the State subsidiary arrangements. The system provides automatic generation of the following accounting reports: physical inventory listing, inventory change report, material balance report, and textual report for each material balance area as well as the corresponding General Ledger. It provides all necessary calculations and pre-calculations, based on input data, to produce accurate accounting reports. The system implements the import/export of data to/from the system using Code 10 (labelled and fixed formats), as well as making adjustments to accounting documents in accordance with IAEA rules. There are two possibilities of nuclear material accounting in the system. The first consists of importing into the system of all reporting documents from the material balance areas of facilities and the subsequent possibility of checking the received data using an independent recalculation tool in the system. The second one includes the registration of all necessary information on nuclear material batches at locations outside facilities and their movement in the material balance area and then automatic generation of all required reports and General Ledger.

*Keywords:* nuclear material, accounting of nuclear material, information system, Code 10, free software.

### REFERENCES

1. [International Atomic Energy Agency INFCIRC/495. Agreement of 14 April 1995 between the Republic of Belarus and the International Atomic Energy Agency for the Application of Safeguards in Connection with the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons \(Vienna: IAEA, 1995\) 35 p.](#)
2. R.K. Larsen, C.E. Crawford, P.W. Gibbs. Comparison Between Nuclear Material Accounting and Control for Nuclear Security and a State System of Accounting and Control. In: Proc. Int. Conf. Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities, Vienna, Austria, November 13 - 17, 2017, 9 p.
3. J. Oakberg, K. Gilligan. *Nuclear Material Accounting and Reporting Information Systems: Capabilities Review*. ORNL/TM-2014/404 (Oak Ridge, Oak Ridge National Laboratory, 2014) 48 p.
4. R.E. Johns, M. Schanfein. Nuclear Material Accounting and Control. In: *Nuclear Safeguards, Security, and Nonproliferation* (2019) p. 157.

5. B.H. Won et al. Development of PYMUS+ Code for Quantitative Evaluation of Nuclear Material Accounting (NMA) System. *Science and Technology of Nuclear Installations 2019* (2019), Article ID 8479181.
6. R. Cain et al. *Nuclear Safeguards Reporting System Requirements Specification*. ORNL/TM-2017/701 (Oak Ridge, Oak Ridge National Laboratory, 2018) 143 p.
7. *Nuclear Material Accounting Handbook*. IAEA Services Series No. 15 (Vienna: IAEA, 2008) 82 p.
8. International Atomic Energy Agency SG-FM-1170. *Subsidiary Arrangements Code 1-9* (Vienna: IAEA, 2017) 26 p.
9. International Atomic Energy Agency SG-FM-1172. *Subsidiary Arrangements Code 10. Contents, format and structure of reports to the Agency* (Vienna: IAEA, 2017) 18 p.
10. S.N. Sytova et al. Information system eLab for accredited testing laboratories. *Informatika* 3(55) (2017) 49. (Rus)
11. S. Sytova. Information tool for multifarious scientific and practical research. *Springer Proc. in Physics* 227 (2019) 281.
12. S. Sytova. Belarusian software for nuclear knowledge management. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 22(1) (2021) 104.

Надійшла/Received 07.05.2021