

В. В. Чумак^{1,2,*}, В. М. Волоський^{1,2}

¹ ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини, гематології та онкології НАМН України»,
Київ, Україна

² Науково-виробниче підприємство «Дозиметрика», Київ, Україна

*Відповідальний автор: chumak.vadim24@gmail.com

ОГЛЯД ТА ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ СИСТЕМ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ДОЗИМЕТРИЧНОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ АЕС УКРАЇНИ

Поточний індивідуальний дозиметричний контроль (ІДК) зовнішнього опромінення персоналу ядерно-енергетичних об'єктів є ключовим елементом системи радіаційного захисту, традиційно входить до відання цехів радіаційної безпеки АЕС та здійснюється відповідним чином оснащеними лабораторіями індивідуального дозиметричного контролю. Обладнання ІДК АЕС, яке було введено в експлуатацію в середині 2000-х років добігає кінця свого життєвого циклу й на порядок денний виходить питання заміни обладнання. Нові системи ІДК, які працюватимуть наступні 10 - 15 років, мають відповідати сучасним вимогам, враховувати світові тенденції радіологічного захисту та розвитку приладового забезпечення ІДК, а вибір нових систем спиратися на світовий та вітчизняний досвід, міркування відповідності дозиметричних характеристик та практичності експлуатації. Огляд присвячено порівнянню характеристик перспективних систем на основі пасивних персональних дозиметрів, призначених для індивідуального дозиметричного контролю персоналу АЕС України. На основі аналізу літературних даних, міжнародних стандартів та рекомендацій, інформації виробників та власного практичного досвіду проводиться узагальнення відомостей про наявні та перспективні системи ІДК, пропонується бачення найбільш оптимального вибору систем для переоснащення лабораторій дозиметричного контролю АЕС на наступне десятиріччя.

Ключові слова: індивідуальний дозиметричний контроль, професійне опромінення, АЕС, персонал, радіаційний захист, оптико-стимульована люмінесценція, термолюмінесценція, радіофотолюмінесценція.

V. V. Chumak^{1,2,*}, V. M. Volosky^{1,2}

¹ State Institution "National Research Center for Radiation Medicine, Hematology and Oncology
of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine

² Research and Production Enterprise "Dosimetrika", Kyiv, Ukraine

*Corresponding author: chumak.vadim24@gmail.com

REVIEW AND COMPARATIVE ANALYSIS OF POTENT INDIVIDUAL DOSIMETRIC MONITORING SYSTEMS FOR UKRAINIAN NPPs

Individual dosimetric monitoring (IDM) of external exposure of the personnel of nuclear power facilities is a key element of the radiation protection system, is traditionally within the responsibility of NPP radiation safety shops and is carried out by appropriately equipped IDM laboratories. The equipment of the IDM at NPPs, which was commissioned in the mid-2000s, is coming to the end of its life cycle and the issue of equipment replacement is on the agenda now. New IDM systems that will operate for the next 10 - 15 years should meet modern requirements, take into account global trends in radiological protection and the latest developments of IDM instrumentation, while the choice of new systems should be based on international and domestic experience, adequacy of dosimetric performance and operational practicality. The review is devoted to the comparison of the characteristics of the potent passive personal dosimetry systems considered for IDM of Ukrainian NPP personnel. Based on the analysis of literature data, international standards and recommendations, information from manufacturers and authors' own practical experience, a generalization of information on existing and future IDM systems is carried out, a vision of the most optimal choice of systems for re-equipping laboratories for dosimetric monitoring of nuclear power plants good for the next decade is proposed.

Keywords: individual dosimetric monitoring, occupational exposure, NPP, personnel, radiation protection, optically stimulated luminescence, thermoluminescence, radiophotoluminescence.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. В.П. Романов. *Дозиметризм АЭС* (Москва: Энергоатомиздат, 1986) 280 с. / V.P. Romanov. *Dosimetrist of NPP* (Moskva: Energoatomizdat, 1986) 280 p. (Rus)
2. Радиационная безопасность. Рекомендации МКРЗ 1990 г. Ч. 1 (Москва: Энергоатомиздат, 1994) 192 с. / ICRP Publication 60: 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. [Ann. ICRP 21\(1-3\) \(1991\) 209 p.](#)

3. ICRP Publication 103: The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. *Ann. ICRP* 37(2-4) (2007) 332 p.
4. ICRU Report 95. Operational Quantities for External Radiation Exposure. *Journal of ICRU* 20(1) (2020) 24.
5. V. Chumak et al. Comparative performance testing of Harshaw 8800 and KDT-02M TLD systems. *Radiat. Prot. Dosim.* 101 (2002) 593.
6. IEC 62387:2020. International Standard. Radiation protection instrumentation – Dosimetry systems with integrating passive detectors for individual, workplace and environmental monitoring of photon and beta radiation (International Electrotechnical Commission, 2020) 180 p.
7. V.V. Chumak, E.V. Bakhanova. Assessment of effective dose with personal dosimeters: Account of the effect of anisotropy of workplace fields. *Radiation Measurements* 43 (2008) 655.
8. V. Volosky, E. Bakhanova, V. Chumak. Determination of angular distributions of workplace photon fields in a context of effective dose estimation. *Radiat. Prot. Dosim.* 144 (2011) 636.
9. ISO 14146:2018. International Standard. Radiological protection – Criteria and performance limits for the periodic evaluation of dosimetry services (International Standards Organization, 2018) 12 p.
10. Результати першого національного інтеркалібрування лабораторій індивідуального дозиметричного контролю в Україні. Аналітична довідка (ДУ «ННЦРМ НАМН України», 2014) 60 с. / Results of the first national intercalibration of individual dosimetric monitoring laboratories in Ukraine. Analytical report (State Institution “National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine”, 2014) 60 p. (Ukr)
11. V. Chumak et al. Current status of individual dosimetric monitoring in Ukraine. *Radiat. Prot. Dosim.* 170 (2016) 117.
12. Council Directive 2013/59/EURATOM of 5 December 2013 laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation, and repealing Directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom and 2003/122/Euratom. *Official Journal of the European Union L* 13/1 (2014).
13. S.W.S. McKeever. *Thermoluminescence of Solids* (Cambridge: Cambridge University Press, 1985) 376 p.
14. E.G. Yukihara, S.W.S. McKeever. *Optically Stimulated Luminescence: Fundamentals and Applications* (John Wiley & Sons, Ltd, 2011) 384 p.
15. ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020) 31 с. / State Standard of Ukraine EN ISO/IEC 17025:2019. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (Kyiv: State Enterprise “Ukrainian Research Center for Standardization, Certification and Quality”, 2020) 31 p. (Ukr)
16. ISO 21909-1:2021. International Standard. Passive neutron dosimetry systems – Part 1: Performance and test requirements for personal dosimetry (International Standards Organization, 2021) 42 p.

Надійшла / Received 26.02.2024