

SOFTWARE FOR CLASSIFICATION OF HAZARDOUS PRODUCTION FACTORS

Vinnitsia National Technical University

Анотація

Ця робота присвячена вивченню та опису загальних принципів роботи програмного забезпечення для класифікації небезпечних виробничих факторів з метою покращення систем безпеки та охорони праці.

Ключові слова: виробництво, розробка програмного забезпечення, навколишнє середовище, класифікація небезпечних факторів.

Abstract

This paper is devoted to the study and description of the general principles of the software for the classification of hazardous production factors in order to improve safety and occupational health systems.

Keywords: production, software development, environment, classification of hazardous factors.

Introduction

In today's specialized production environment, occupational safety and health play a key role in ensuring the health of workers. One of the important aspects of ensuring safety in the workplace is the classification of hazardous production factors. Hazardous production factors can negatively affect the health of workers and the environment.

Research results

In many plants and factories, production is associated with the constant exposure of workers to adverse conditions [1-4]. Harmful and dangerous production factors are inextricably linked, they are precisely those factors that, acting on an employee, reduce his work capacity or lead to various diseases, they are often also called occupational diseases [5-11]. It is worth noting that the boundary between these two groups of factors is quite arbitrary. Under certain conditions, harmful production factors can become dangerous. For example, high humidity refers to unfavorable working conditions, it can cause various diseases of the respiratory system. If a person has to work with electric current in such conditions, then it becomes too dangerous, and not just harmful.

All factors in any enterprise can have different origins. It is often possible to encounter unfavorable working conditions that arise due to the fault of the management. This issue requires special attention from the inspection authorities. It is hoped that most of the dangerous factors are of natural origin, and a person simply needs to take all measures to minimize their impact. GOST divides all harmful production factors into the following groups:

- 1) Physical.
- 2) Chemical.
- 3) Biological.
- 4) Psychophysiological, which include difficult and stressful working conditions [12-17].

The prevention of accidents can be greatly improved by the development of software that will allow early identification and analysis of harmful production factors, as well as the assessment of the risks associated with them. This opens the possibility for timely adoption of measures to prevent possible tragedies and improve working conditions [18-24].

General requirements for software development include creating a user-friendly interface that will allow users to easily use the program, as well as built-in data analysis algorithms for accurate risk classification. In addition, it is important to ensure the possibility of integration with existing security management systems at the enterprise. The following computer programs can be used to study the impact of dangerous

and harmful production factors on occupational safety: "RegAnalyze" [25] for single-factor dependencies and "PlanExp" [26] for multi-factor ones.

For example, you can cite several existing software systems that solve this issue:

- IDSS (Internal dosimetry support system) – internal radiation dosimetry support system. The IDSS is designed to estimate internal exposure doses in both normal and emergency conditions. It is a flexible software product, which implements the most modern biokinetic and dosimetric models of ICRP.

- IMIE (Individual Monitoring for Internal Exposure) – individual monitoring of internal exposure. IMIE is a set of interactive tools for interpreting biophysical measurement data, estimating individual internal exposure doses, tracking exposure history, and documenting the dose estimation process. The main goal of IMIE is the reconstruction of multiple inputs based on LVL measurements or bioassay data.

- RNPP_Doses – a system for calculating annual doses of critical population groups living in the monitoring zone of the Rivne NPP. The software was developed to perform calculations of annual effective doses of critical population groups living in the RANPP observation area, for atmospheric emissions and liquid discharges of the RANPP under normal operating conditions. The methods of dose calculation implemented in the software are described in the methodological instructions "Control of doses of critical population groups in the surveillance zone of the Rivne NPP"

- KADO (SOARS) – Complex of operative analysis of the dosimetric condition in the area of the NPP location in emergency situations. KADO is designed to calculate doses and support decision-making regarding the introduction of countermeasures. Includes models for calculating atmospheric transport, external and internal radiation doses, as well as a module for justifying the introduction of urgent and urgent countermeasures. KADO has been used at the Rivne NPP since 2003, and was highly evaluated by IAEA experts during the OSART (Operating Safety Analysis Review Team) missions and by experts from several WANO (World Association of Nuclear Power Plant Operators) missions. According to the decision of NAEK "Energoatom", KADO was adapted and installed at all 4 operating nuclear power plants of Ukraine. These works were completed by the IRS in 2014 [27].

This software plays a very important role in ensuring the safety and protection of workers from harmful effects. This field is quite promising and allows the development of modern and relevant systems to have a wider range of tasks, more accurate calculations and a more convenient interface, taking into account new challenges and technologies, for example, the introduction of artificial intelligence that could predict the spread of emissions of hazardous substances.

Conclusions

Developing software that helps identify, analyze, and classify these factors can significantly improve the effectiveness of security and risk management systems. Examples of existing software systems confirm the success of this approach and its importance. Taking into account the potential introduction of new technologies, the opportunities for the development of occupational health and safety become even more promising.

References

1. Лемешев М. С. Основи охорони праці для фахівців менеджменту : навчальний посібник / М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 206 с.
2. Савицький М. Педагогічні студії з підготовки будівельно-архітектурних фахівців: дидактичний та виховний аспекти / М. Савицький та ін. – Дніпро : ПДАБА, 2022. – 483 р.
3. Kazachiner O. Theoretical and scientific foundations of pedagogy and education / O. Kazachiner, Y. Boychuk. – International Science Group, 2022. – 476 p.
4. Azarenkov V. Modern teaching methods in pedagogy and philology / V. Azarenkov et al. – Primedia eLaunch, 2023. – 580 p.
5. Гудзевич Л. С. Показники зовнішнього дихання у здорових міських підлітків з різним соматотипом / Л. С. Гудзевич // Вісник морфології. – 2003. – № 9(1). – С. 135-138.
6. Alieva M. Conceptual options for the development and improvement of medical science and psychology / M. Alieva et al. – International Science Group, 2023. – 117 p.
7. Чорна В. В. Показники захворюваності і поширеності та сучасні погляди на профілактику хвороб / В. В. Чорна, С. С. Хлестова, Н. І. Гуменюк // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2020. – Т. 24, №1. – С. 158-164.
8. Khrebtii H. Innovative ways of improving medicine, psychology and biology / H. Khrebtii et al. – Primedia eLaunch, 2023. – 305 p.

9. Горбатюк С. М. Лігногумат натрію як модифікатор мутагенних ефектів мітоміцину С / С. М. Горбатюк та ін. // *Матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф. "Ліки – людині. Сучасні проблеми фармакотерапії і призначення лікарських засобів"*, 30-31 бер. 2017. – Харків: НФУ, 2017. – Т. 2. – С. 97.
10. Піскун Р. П. Ультраструктура кори головного мозку при експериментальній дисліпопротеїдемії та її фармакокорекції / Р. П. Піскун, С. М. Горбатюк // *Biomedical and biosocial anthropology*. – 2007. – № 9. – С. 274-275.
11. Шевчук Т. І. Антропогенна зміна довкілля як фактор поширення паразитарних захворювань людини / Т. І. Шевчук, В. М. Шкарупа, С. С. Хлестова // *Довкілля і здоров'я : Матеріали наук.-практ. конф., Тернопіль, 27-28 квіт. 2017 р. – Тернопіль, 2017. – С. 220-222.*
12. Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vn.dsp.gov.ua/novini-upravlinnya/klasifikatsiya-nebezpechnih/>
13. Березюк О. В. Оптимізація міжпредметних зв'язків при формуванні компетенцій з безпеки у фахівців радіотехнічного профілю / О. В. Березюк // *Педагогіка безпеки*. – 2018. – № 2. – С. 95-101.
14. Wójcik W. *Mechatronic Systems 1: Applications in Transport, Logistics, Diagnostics and Control* / W. Wójcik et al. – London, New York : Taylor & Francis Group, 2021. – 306 p.
15. Березюк О. В. Використання віртуального лабораторного стенда для проведення лабораторної роботи «Дослідження ефективності освітлення у виробничих приміщеннях» / О. В. Березюк // *Педагогіка безпеки*. – 2017. – № 1. – С. 35-39.
16. Kornylo I. *Scientific foundations in research in Engineering* / I. Kornylo, O. Gnyr. – Primedia eLaunch, 2022. – 709 p.
17. Березюк О. В. Вплив кількісного складу навчальних груп на успішність студентів з дисципліни безпека життєдіяльності та основ охорони праці під час підготовки фахівців радіотехнічного профілю / О. В. Березюк // *Педагогіка безпеки*. – 2020. – № 1.
18. Березюк О. В. Комп'ютерна програма для тестової перевірки рівня знань студентів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Віштак // *Тезиси науково-технічної конференції студентів, магістрів та аспірантів «Інформатика, управління та штучний інтелект»*, 26-27 листопада 2014 р. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – С. 7.
19. Boiko T. *Theoretical foundations of engineering. Tasks and problems* / T. Boiko et al. – International Science Group, 2021. – Vol. 3. – 485 p.
20. Березюк О. В. Міжпредметні зв'язки у процесі вивчення дисциплін циклу безпеки життєдіяльності майбутніми фахівцями радіотехнічного профілю / О. В. Березюк // *Педагогіка безпеки*. – 2017. – № 2. – С. 21-26.
21. Hladyshev D. *Prospective directions of scientific research in engineering and agriculture* / D. Hladyshev, H. Hnat. – International Science Group, 2023. – 464 p.
22. Kazachiner O. *Theoretical foundations of pedagogy and education* / O. Kazachiner, Y. Boychuk, A. Halii. – International Science Group, 2022. – 602 p.
23. Березюк Л. Л. Тестова комп'ютерна перевірка знань студентів із дисципліни «Медична підготовка» / Л. Л. Березюк, О. В. Березюк // *Науково-методичні орієнтири професійного розвитку особистості : тези доповідей учасників IV Всеукраїнської науково-методичної конференції*, 20.04.2016. – Вінниця, 2016. – С. 96-98.
24. Hladyshev D. *Technical and agricultural sciences in modern realities: problems, prospects and solutions* / D. Hladyshev, M. Brodskyi, L. Lisnykh. – International Science Group, 2023. – 461 p.
25. Березюк О. В. Комп'ютерна програма "Регресійний аналіз" ("RegAnaliz") / О. В. Березюк // *Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 49486*. – К.: Державна служба інтелектуальної власності України. – Дата реєстрації: 03.06.2013.
26. Березюк О. В. Комп'ютерна програма "Планування експерименту" ("PlanExp") / О. В. Березюк // *Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 46876*. – К.: Державна служба інтелектуальної власності України. – Дата реєстрації: 21.12.2012.
27. Програмне забезпечення для оцінок радіаційної безпеки та ризиків для здоров'я, розроблене ІРЗ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://rpi.kiev.ua/results/software/>

Шпикуляк Андрій Віталійович – студент групи 2СП-21б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: andrii.sk2003@gmail.com

Науковий керівник: **Березюк Олег Володимирович** – доктор технічних наук, доцент, професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, академік Академії технічних наук України. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: berezyukoleg@i.ua

Shpykuliak Andrii Vitaliiiovych – student of group 2SP-21b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: andrii.sk2003@gmail.com

Supervisor: **Bereziuk Oleh V.** – doctor of technical sciences, associate professor, professor of the Department of the Life Safety and Security Pedagogy, academician of the Academy of Technical Sciences of Ukraine. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: berezyukoleg@i.ua