

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**



**ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ,  
ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**XXXI ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
(з участю студентів)**

**КИЇВ КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО  
2024**

**МІЖНАРОДНА АКАДЕМІЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ  
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ**

**КАФЕДРА ОХОРОНИ ПРАЦІ,  
ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

**ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ,  
ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**XXXI ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
(з участю студентів)**

**ПРОГРАМА ТА НАУКОВІ ПРАЦІ УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**13 листопада 2024 р.**

**Форма проведення конференції: заочна**

ISBN 978-966-934-622-3  
УДК 331(45+1)+614:82-5  
П78

Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки: Збірник матеріалів XXXI Всеукраїнської науково-методичної конференції (з участю студентів), м. Київ, 13 листопада 2024 р. – Електронне видання. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 139 с.

У збірнику представлено програму та наукові праці учасників XXXI Всеукраїнської науково-методичної конференції (з участю студентів) «Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки», що відбулася в заочній формі в м. Києві 13 листопада 2024 р.

Наведено результати наукових досліджень у сфері охорони праці та безпеки на виробництві, безпеки життєдіяльності, екологічної безпеки та цивільного захисту в умовах воєнного стану, методичні матеріали щодо викладання дисциплін «Охорона праці та цивільний захист», «Безпека життєдіяльності та цивільний захист», «Екологічна безпека та цивільний захист», «Екологічна та природно-техногенна безпека» у закладах вищої освіти.

**Оргкомітет конференції:**

Левченко О. Г., докт. техн. наук, проф., зав. каф. ОППЦБ (голова)

Полукаров Ю. О., канд. техн. наук, доц. (співголова)

Мітюк Л. О., ст. викладач (член оргкомітету)

**Дата проведення конференції** – 13 листопада 2024 року

**Організатори проведення конференції** – Міжнародна академія безпеки життєдіяльності та кафедра охорони праці, промислової та цивільної безпеки КПІ ім. Ігоря Сікорського.

**Рецензент:** Розен В. П., докт. техн. наук, проф., КПІ ім. Ігоря Сікорського. Матеріали конференції розглянуто і схвалено на засіданні кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки (протокол № 3 від 13.11.2024 р.).

Збірник сформовано із представлених в електронному вигляді авторських оригіналів.

Матеріали конференції друкуються в авторській редакції мовою оригіналу. Відповідальність за фактичні помилки, достовірність і точність інформації, автентичність цитат, плагіат, правильність фактів та посилань несуть автори.

Редакційна колегія може не поділяти точки зору авторів.

© Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського, 2024  
© Журфонд, 2024

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ЗМІСТ .....                                                                                                                                                                                              | 4  |
| ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ.....                                                                                                                                                                                | 6  |
| <i>Holovko D. S., Mitiuk L. O. IMPACT OF SOLAR PANEL MANUFACTURING PROCESSES ON THE CONCENTRATION OF NO<sub>x</sub> IN THE ATMOSPHERE .....</i>                                                          | 9  |
| <i>Ivaniuk V. V., Mitiuk L. O. MAINTENANCE AND USE OF PROTECTIVE STRUCTURES .....</i>                                                                                                                    | 16 |
| <i>Levchenko O. G., Polukarov Yu. O., Zemlyanska O. V. PRECAUTIONARY MEASURES FOR HIGH-RISK FACILITIES: NEW CHALLENGES AND STRATEGIES .....</i>                                                          | 19 |
| <i>Балобан А. Ю., Арламов О. Ю. БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ТЕСТУВАННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБ'ЄКТА .....</i>                                                                                          | 23 |
| <i>Березуцький В. В., Халіль Рита Ісса РИЗИКИ ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ ПІД ЧАС ВІЙНИ.....</i>                                                                                                                       | 29 |
| <i>Біляєв М. М., Біляєва В. В., Берлов О. В. ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЕМІСІЇ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН .....</i>                                                                          | 32 |
| <i>Бойко В. В., Ган А. Л., Войтенко Ю. І., Хлевнюк Т. В., Ган О. В. ГУМАНІТАРНЕ РОЗМІНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ .....</i>                                                                                         | 35 |
| <i>Борук С. Д. ЕКОЛОГІЧНО ПРИЙНЯТНІ ШЛЯХИ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ .....</i>                                                                        | 39 |
| <i>Васюк П. Р., Полукаров О. І. СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ: РОЗРОБКА СИСТЕМ, ОТРИМАНИХ ДАНИХ З ДАТЧИКІВ, РЕЖИМІВ РОБОТИ ОБЛАДНАННЯ ТА ПОПЕРЕДЖЕННЯ АВАРІЇ.....</i> | 46 |
| <i>Гавриш С. А., Гавриш А. С., Єрко О. В. РЕЄСТРАЦІЯ, ТЕХНІЧНЕ ОПОСВІДЧЕННЯ І ДОЗВІЛ НА ЕКСПЛУАТАЦІЮ ПАРОВИХ І ВОДОГРІЙНИХ КОТЛІВ.....</i>                                                               | 53 |
| <i>Ган А. Л., Ган О. В., Сергієнко М. І., Іванюк В. В., Ніколайчук А. О. ПЕРСПЕКТИВНІ КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ СПОРУД ПОДВІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....</i>                                                       | 60 |
| <i>Денисова Н. М., Буяльська Н. П. ДО ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ РАЦІОНУ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ЗІ ШКІДЛИВИМИ ТА НЕБЕЗПЕЧНИМИ УМОВАМИ ПРАЦІ .....</i>                                | 65 |
| <i>Калда Г. С., Тхужевська-Цесляк Б., Живець Я. СУЧАСНІ АСПЕКТИ МІЖНАРОДНОГО ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ .....</i>                                                                                                | 71 |
| <i>Качинська Н. Ф., Полукаров О. І., Полукаров Ю. О. ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИКОНАННЯ І ПЕРЕВІРКИ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ ЗА ДОПОМОГОЮ МОЖЛИВОСТЕЙ ПЛАТФОРМИ MOODLE .....</i>                      | 77 |
| <i>Каштанов С. Ф., Демчук Г. В., Сиваченко В. А. ІДЕНТИФІКАЦІЯ НЕБЕЗПЕК ПРИ ОЦІНЦІ РИЗИКІВ МАШИН ТА УСТАТКУВАННЯ .....</i>                                                                               | 81 |
| <i>Кружилко О. Є., Володченкова Н. В., Рябуха О. О., Полукаров Ю. О. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КРИТЕРІЯ ГУРВИЦЯ ПРИ ПЛАНУВАННІ ЗАХОДІВ З УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....</i>               | 86 |
| <i>Левченко О. Г., Полукаров Ю. О., Ільчук О. С. ІОНІЗАЦІЯ ПОВІТРЯ ПРИ ДУГОВОМУ ЗВАРЮВАННІ .....</i>                                                                                                     | 90 |
| <i>Нестер А. А., Мітюк Л. О. ОКРЕМІ ПИТАННЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ .....</i>                                                                                 | 98 |

## ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ

### 13 листопада 2024 р. – день роботи конференції

- 10.00 – Відкриття конференції. Привітання учасників конференції. *О. Г. Левченко* – голова оргкомітету.
- 10.10 – Іонізація повітря при дуговому зварюванні. *Левченко О. Г., Полукаров Ю. О., Ільчук О. С.*
- 10.25 – Ризики для населення під час війни. *Березуцький В. В., Халіль Р. І.*
- 10.40 – Особливості застосування критерія Гурвиця при плануванні заходів з управління охороною праці на підприємстві. *Кружилко О. Є., Володченкова Н. В., Рябуха О. О., Полукаров Ю. О.*
- 10.55 – Вдосконалення процесу дистанційного виконання і перевірки практичних робіт за допомогою можливостей платформи Moodle. *Качинська Н. Ф., Полукаров О. І., Полукаров Ю. О.*
- 11.10 – Екологічно прийнятні шляхи в умовах військового стану рекультивції полігонів твердих побутових відходів. *Борук С. Д.*
- 11.20 – Окремі питання вдосконалення цивільного захисту населення в умовах воєнного стану. *Нестер А. А., Мітюк Л. О.*
- 11.30 – Сучасні аспекти міжнародного цивільного захисту. *Калда Г. С., Тхужевська-Цесляк Б., Живець Я.*
- 11.40 – Безпека життєдіяльності після аварії на атомній станції. *Соболев А. С.*
- 11.50 – Precautionary measures for high-risk facilities: new challenges and strategies. *Levchenko O. G., Polukarov Yu. O., Zemlyanska O. V.*
- 12.05 – Реєстрація, технічне опосвідчення і дозвіл на експлуатацію парових і водогрійних котлів. *Гавриш С. А., Гавриш А. С., Єрко О. В.*
- 12.15 – Гуманітарне розмінування територій зарядами піновибухівки. *Бойко В. В., Ган А. Л., Войтенко Ю. І., Хлевнюк Т. В., Ган О. В.*
- 12.25 – Досвід і практика створення та використання дистанційних курсів у веб-середовищі Moodle. *Полукаров О. І., Качинська Н. Ф., Полукаров Ю. О., Васюк П. Р.*
- 12.35 – Концепція побудови системи блискавкозахисту будинку. *Філіпович М. О.*
- 12.50 – Перспективні конструктивні рішення споруд подвійного призначення. *Ган А. Л., Ган О. В., Сергієнко М. І., Іванюк В. В., Ніколайчук А. О.*
- 13.00 – Перерва.
- 13.15 – Ідентифікація небезпек при оцінці ризиків машин та устаткування. *Кашианов С. Ф., Демчук Г. В., Сиваченко В. А.*
- 13.25 – Чисельне моделювання забруднення довкілля при емісії небезпечних речовин. *Біляєв М. М., Біляєва В. В., Берлов О. В.*
- 13.35 – Мінімізація ризиків технології отримання матричних скафолдів нирок шляхом децелюляризації. *Прозор А. В., Демчук Г. В.*
- 13.50 – Культура безпеки – базова складова управління ризиками. *Олефір І. Д., Третьякова Л. Д.*
- 14.00 – Проблема та наслідки перепрацювання на роботі. *Речун А. Г., Полукаров Ю. О.*
- 14.15 – Створення інтелектуальних систем моніторингу виробничих процесів: розробка систем, отриманих даних з датчиків, режимів роботи обладнання та попередження аварій. *Васюк П. Р., Полукаров О. І.*
- 14.30 – Impact of solar panel manufacturing processes on the concentration of NO<sub>x</sub> in the atmosphere. *Holovko D. S., Mitiuk L. O.*
- 14.40 – Загрози території від мінування та обстрілів. *Третьякова Л. Д., Гомзік Б. М.*
- 14.50 – Безпека праці під час тестування аеродинамічних характеристик об'єкта. *Балобан А. Ю., Арламов О. Ю.*

## ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КРИТЕРІЯ ГУРВИЦЯ ПРИ ПЛАНУВАННІ ЗАХОДІВ З УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

*Кружилко О. Є., докт. техн. наук, професор (ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», м. Запоріжжя, Україна);*

*Володченкова Н. В., канд. техн. наук, декан гірничо-металургійного факультету ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», м. Запоріжжя, Україна);*

*Рябуха О. О., студ. (гр. 263-23-2М ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», м. Запоріжжя, Україна);*

*Полукаров Ю. О., канд. техн. наук, доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

**Анотація.** Розглянуто особливості прийняття рішень для забезпечення безпеки праці на підприємствах. Відзначено необхідність врахування різних аспектів, спрямованих на забезпечення максимального (або заданого) рівня безпеки при оптимальному використанні ресурсів підприємства. Застосування критерію Гурвиця є доцільним у ситуаціях, де необхідно зробити обґрунтований вибір однієї альтернативи з множини можливих в умовах невизначеності. Результат застосування вказаного критерію дозволяє досягти компромісу між прагненням забезпечити максимальну безпеку і потребою в оптимальному використанні ресурсів.

**Ключові слова:** безпека праці, прийняття рішень, теорія прийняття рішень, критерій Гурвиця.

**Abstract.** The peculiarities of decision-making to ensure labor safety at enterprises are considered. The need to take into account various aspects aimed at ensuring the maximum (or specified) level of security with optimal use of the company's resources was noted. The application of the Hurvyts criterion is appropriate in situations where it is necessary to make a justified choice of one alternative from a set of possible ones under conditions of uncertainty. The result of the application of the specified criterion makes it possible to achieve a compromise between the desire to ensure maximum security and the need for optimal use of resources.

**Keywords:** occupational safety, decision-making, theory of decision-making, Hurvyts criterion.

**Вступ.** В процесі прийняття рішень для забезпечення безпеки праці необхідно враховувати різні аспекти, які спрямовані на забезпечення максимального (або заданого) рівня безпеки при оптимальному використанні ресурсів підприємства [1].

Прийняття рішень у сфері охорони праці базується на ряді аспектів, які дозволяють оцінити доцільність певних заходів чи рішень. До таких аспектів можна віднести наступні.

Безпека працівників: забезпечення мінімізації ризиків для здоров'я та життя працівників. Отже, рішення, що приймаються, повинні сприяти зниженню ймовірності виникнення нещасних випадків, професійних

захворювань або аварійних ситуацій на виробництві.

**Відповідність законодавству:** прийняття рішень має відбуватися в рамках законодавчих вимог, які встановлюють стандарти та норми безпеки, обов'язкові для дотримання на кожному робочому місці.

**Економічна доцільність:** заходи з охорони праці потребують інвестицій. Тому при прийнятті рішень важливо враховувати фінансовий аспект і співвідношення витрат та очікуваних результатів, пов'язаних із впровадженням заходів. Наприклад, придбання сучасного обладнання чи засобів індивідуального захисту може потребувати значних ресурсів, але в перспективі цей захід сприяє зниженню ризиків.

**Соціальна відповідальність:** охорона праці пов'язана із соціальною відповідальністю підприємства перед своїми працівниками, суспільством та середовищем, у якому воно функціонує. Це аспект також відображає репутаційні ризики та імідж підприємства.

**Технологічні можливості:** впровадження рішень у сфері охорони праці також залежить від наявних технологій. Наприклад, сучасні засоби автоматизації та системи моніторингу можуть підвищити рівень безпеки працівників. Рішення, прийняті з урахуванням цього аспекту, забезпечують ефективний захист на основі інноваційних технологій.

Традиційно на різних етапах підготовки та прийняття рішень у сфері охорони праці використовуються методи статистичного аналізу, дерева рішень, експертних оцінок, сценаріїв, мозкового штурму, а також критерії прийняття рішень. Разом з тим практична реалізація вказаних методів та критеріїв потребує відповідного методичного забезпечення та рекомендацій щодо їх застосування.

**Аналіз стану питання.** Класична модель раціонального вибору є однією з основних концепцій у теорії прийняття рішень. Вона описує, як людина (особа, що приймає рішення, керівник) має обирати та обґрунтовувати рішення для досягнення максимальної вигоди в умовах певних обмежень (ресурси, інформація).

Для сфери охорони праці найбільшого поширення дістали критерії Лапласа, Севіджа, Вальда та Гурвіца [2, 3]. Не викликає сумніву той факт, що в ситуації прийняття рішень вибір одного з множини можливих критеріїв є джерелом додаткової невизначеності, що може призвести до погіршення результату. Крім того, результат використання, наприклад, критерію Гурвіца значною мірою залежить від спроможності керівника вірно спрогнозувати стан навколишнього середовища.

**Мета роботи:** дослідження особливостей та розроблення методичних рекомендацій щодо застосування критерія Гурвиця при плануванні заходів з управління охороною праці на підприємстві.

**Методики, матеріали і результати досліджень.** Процес прийняття рішень у сфері охорони праці може бути розділений на декілька рівнів управління: стратегічний, тактичний та оперативний.

Стратегічний рівень: на цьому рівні керівництво підприємства визначає загальні принципи та політику охорони праці. Наприклад, може бути прийнято рішення про впровадження комплексної системи управління безпекою на підприємстві. У таких випадках критеріями є довгострокові переваги, соціальна відповідальність, відповідність законодавству і стратегічні цілі підприємства.

Тактичний рівень: тактичні рішення спрямовані на реалізацію стратегічних цілей через конкретні заходи. Наприклад, це можуть бути рішення про проведення навчання працівників з охорони праці. На цьому рівні особливу увагу приділяють економічній доцільності та технологічним можливостям.

Оперативний рівень: оперативні рішення приймаються безпосередньо у виробничому процесі. Наприклад, це можуть бути рішення про проведення перевірок на відповідність техніки вимогам безпеки або негайна заміна небезпечного обладнання. Тут важливими критеріями є оперативність, безпека працівників, забезпечення належних умов праці.

Теорія прийняття рішень досліджує процеси, за допомогою яких особи, що приймають рішення (керівники), роблять вибір серед альтернативних варіантів. Класична теорія прийняття рішень базується на ідеї раціональності, що передбачає максимізацію вигоди та мінімізацію витрат. Особа, що приймає рішення, згідно з цією теорією, оцінює всі доступні варіанти та обирає найкращий.

Рішення з планування заходів у сфері охорони праці часто приймаються в умовах невизначеності, коли не можна повністю передбачити результати вибору та реалізації кожної з альтернатив. Критерій Гурвіца використовується для прийняття рішень у ситуаціях невизначеності, зокрема коли є ризик небажаних наслідків. У сфері охорони праці цей критерій може допомогти при оцінці різних варіантів організації безпечних умов праці, коли необхідно вибрати оптимальний варіант, враховуючи можливі ризики.

Методичні рекомендації щодо застосування критерія Гурвиця при плануванні заходів з управління охороною праці передбачають визначення основних етапів вибору найкращої альтернативи.

Визначення альтернатив: формування альтернативних варіантів заходів з охорони праці, які можуть бути застосовані для вирішення поставленого завдання.

Оцінка результатів за кожною альтернативою: визначення очікуваних результатів реалізації альтернатив.

Визначення максимальних і мінімальних значень: для кожної альтернативи необхідно визначити мінімальні та максимальні можливі результати (вимірювані в умовних одиницях або в кількісних значеннях визначених показників), залежно від найгірших та найкращих сценаріїв розвитку подій.

Застосування критерію Гурвіца: застосування критерію передбачає визначення коефіцієнту оптимізму  $\alpha$ , що варіюється від 0 до 1. Значення близьке до 1 свідчить про оптимістичний підхід (схильність вибирати альтернативу, яка може дати найкращий результат), тоді як значення, близьке

до 0, свідчить про песимістичний підхід (орієнтація на найгірший можливий результат). Вибір значення коефіцієнту оптимізму при застосуванні критерію Гурвіца є прерогативою особи, що приймає рішення.

Розрахунок для кожної альтернативи здійснюється за формулою:

$$R = \max_i \left( (1 - \alpha) \cdot \min_j e_{ij} + \alpha \max_j e_{ij} \right) \quad (1)$$

Оцінка та вибір найкращої альтернативи: за результатом розрахунків значення критерію для кожної альтернативи необхідно обрати ту, для якої це значення буде максимальним. Це буде альтернатива, що визначає оптимальне рішення за критерієм Гурвіца для рівня оптимізму, визначеному особою, що приймає рішення.

**Висновки.** Особливості застосування критеріїв прийняття рішень у сфері охорони праці полягають у необхідності забезпечення балансу між безпекою працівників, економічною доцільністю та відповідністю законодавству. Врахування зовнішніх і внутрішніх чинників дозволяє підприємствам адаптувати стратегії з охорони праці до конкретних умов діяльності, знижуючи ризики та підвищуючи ефективність робочих процесів. Такий підхід забезпечує комплексний підхід до прийняття рішень, що в кінцевому підсумку сприяє створенню безпечного та продуктивного робочого середовища.

Застосування критерію Гурвіца є доцільним у ситуаціях, де необхідно обрати між різними альтернативами в умовах невизначеності. Він дозволяє досягти компромісу між прагненням забезпечити максимальну безпеку і потребою в оптимальному використанні ресурсів. Використання цього критерію в умовах невизначеності допомагає керівникам різних рангів приймати обґрунтовані рішення, забезпечуючи ефективний підхід до управління ризиками, що важливо для створення безпечних та нешкідливих умов праці на робочих місцях підприємств.

## Література

1. Теорія прийняття рішень : навчальний посібник / М. Негрей, К. Тужик. Вид. Центр навчальної літератури. 2019. 272 с.
2. O. Kruzhilko, N. Volodchenkova, V. Maystrenko, B. Bolibrukh, V. Kalinchyk, A. Zakora, A. Feshchenko, S. Yeremenko. Mathematical modelling of professional risk at Ukrainian metallurgical industry enterprises. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering 2021; 108 (1): 35-41 <https://journalamme.org/resources/html/article/details?id=224392>.
3. Кружилко О., Володченкова Н., Ткалич І., Дзюрбан М., Богданова О. Методичні та практичні аспекти обґрунтування управлінських рішень з охорони праці на основі оцінки ризику. Проблеми охорони праці в Україні. 2023. 39 (1-2). С. 10-15. DOI: <https://journal-nndipbop.com/index.php/journal/issue/view/19>.