

**SCI-CONF.COM.UA**

**INNOVATIVE DEVELOPMENT  
OF SCIENCE, TECHNOLOGY  
AND EDUCATION**



**PROCEEDINGS OF XI INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
AUGUST 1-3, 2024**

**VANCOUVER  
2024**

# **INNOVATIVE DEVELOPMENT OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND EDUCATION**

Proceedings of XI International Scientific and Practical Conference

Vancouver, Canada

1-3 August 2024

**Vancouver, Canada**

**2024**

**UDC 001.1**

The 11<sup>th</sup> International scientific and practical conference “Innovative development of science, technology and education” (August 1-3, 2024) Perfect Publishing, Vancouver, Canada. 2024. 459 p.

**ISBN 978-1-4879-3792-8**

The recommended citation for this publication is:

*Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Innovative development of science, technology and education. Proceedings of the 11th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Vancouver, Canada. 2024. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/xi-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-innovative-development-of-science-technology-and-education-1-3-08-2024-vankuver-kanada-arhiv/>.*

**Editor**

**Komarytskyy M.L.**

*Ph.D. in Economics, Associate Professor*

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

**e-mail:** [vancouver@sci-conf.com.ua](mailto:vancouver@sci-conf.com.ua)

**homepage:** <https://sci-conf.com.ua/>

©2024 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2024 Perfect Publishing ®

©2024 Authors of the articles

24. *Мороз А. О., Клещук О. О., Шутюк В. В.* 139  
 ПЕРСПЕКТИВИ ОТРИМАННЯ ПРИРОДНОГО БАРВНИКА З ШОВКОВИЦІ ЧОРНОЇ
25. *Рашкевич О. С., Рашкевич Н. В., Хмирова А. О., Шевченко Р. І.* 145  
 ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ В ЗОНІ БОЙОВИХ ДІЙ
26. *Савко Є. В.* 150  
 ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОНУ ЯК БУДІВЕЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ
27. *Ткачук А., Шиш В.* 152  
 ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ВИГОТОВЛЕННЯ КОРКОВИХ ПРОБОК
28. *Чумак О. П.* 157  
 ОДЕРЖАННЯ ЕТИЛОВИХ ЕСТЕРІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВИ ТУАЛЕТНОГО МИЛА
29. *Шестопалов О. В., Єрмаков Ю. Ю., Сакун А. О.* 167  
 АНАЛІЗ ЯКОСТІ ВОДИ РЕКРЕАЦІЙНОГО ВОДОКОРИСТУВАННЯ НА ПРИКЛАДІ БЕЗЛЮДІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

#### PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

30. *Барабаш Г. М., Єременко Ю. П.* 169  
 ДОСЛІДЖЕННЯ ЗОВНІШНЬОГО ВПЛИВУ НА ПРОЦЕСИ РОЗМНОЖЕННЯ

#### ARCHITECTURE

31. *Зайкін В. О., Дорохіна Г. І.* 172  
 РУХ ЯК ОСНОВНИЙ ФОРМОУТВОРЮЮЧИЙ ФАКТОР В ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРИ СУЧАСНОГО МУЗЕЮ

#### PEDAGOGICAL SCIENCES

32. *Greshko Iu. I.* 181  
 FORMATION ETHICAL AND DEONTOLOGICAL CULTURES OF FUTURE PHARMACISTS
33. *Novik K.* 189  
 THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CREATING ADAPTIVE LEARNING ENVIRONMENTS FOR TEACHER EDUCATION
34. *Бальоха А. С., Драгунова А. В.* 194  
 ФОРМУВАННЯ ЛОГІКО-МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ПІД ЧАС ПІЗНАННЯ ПРИРОДНОГО ДОВКІЛЛЯ

## ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ В ЗОНІ БОЙОВИХ ДІЙ

**Рашкевич Олександр Сергійович,**

начальник сектору діловодства та архівної роботи,  
Головне управління Державної служби  
України з надзвичайних ситуацій у

Харківській області, м. Харків,

**Рашкевич Ніна Владиславна,**

Phd, доцент кафедри пожежної

профілактики в населених пунктах факультету пожежної безпеки,  
Національний університет цивільного захисту України, м. Харків,

**Хмирова Анастасія Олегівна,**

кандидат наук з державного управління,

викладач-методист факультету оперативно-рятувальних сил,

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

**Шевченко Роман Іванович,**

доктор технічних наук, професор,

начальник кафедри автоматичних

систем безпеки та інформаційних технологій,

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

**Вступ.** В умовах сучасних бойових дій внаслідок вибухів боєприпасів, руйнування інфраструктури, нафто-переробних підприємств, складів з хімічними речовинами збільшується ризик забруднення атмосферного повітря шкідливими (забруднюючими) речовинами. Ці фактори створюють загрозу як для безпосередніх учасників військового конфлікту, так й цивільного населення, що проживає на території, яка розташована в зоні бойових дій або поблизу неї.

Забруднення атмосферного повітря може призвести до серйозних наслідків для життя та здоров'я людей, включаючи респіраторні захворювання, алергічні реакції та, навіть, смертельні випадки при високих концентраціях токсичних речовин. Особливо небезпечними є важкі метали, органічні сполуки, оксиди азоту, сірки тощо, які можуть залишатися в атмосфері тривалий час,

накопичуватися в організмах людей, тварин та негативно впливати на екосистему в цілому.

У цьому контексті надзвичайно важливим є попередження надзвичайної ситуації техногенного характеру унаслідок наявності в атмосферному повітрі шкідливих (забруднюючих) речовин понад гранично-допустимі концентрації [1, 2]. Моніторинг надзвичайної ситуації забезпечує вчасне реагування на вже наявні загрози, розробку превентивних заходів, спрямованих на мінімізацію ризиків та попередження нових інцидентів [3, 4]. Важливу роль у цьому відіграє впровадження сучасних технологій моніторингу для збору та аналізу даних про стан повітря [1, 5].

Математичне моделювання є важливим інструментом в методиці попередження надзвичайних ситуацій – дозволяє систематично аналізувати поточну ситуацію, прогнозувати розвиток подій та розробляти ефективні стратегії реагування, забезпечуючи захист населення та навколишнього середовища від негативних наслідків [6, 7].

**Мета роботи.** Виділити та описати основні етапи формування математичної моделі попередження надзвичайної ситуації техногенного характеру унаслідок наявності в атмосферному повітрі шкідливих (забруднюючих) речовин понад гранично-допустимі концентрації в зоні бойових дій.

**Матеріали та методи.** Аналіз та синтез, узагальнення матеріалів наукових робіт.

**Результати та обговорення.** Для того, щоб розробити математичну модель, яка буде описувати процеси визначення якісного та кількісного складу атмосферного повітря, прогнозування розповсюдження шкідливих (забруднюючих) речовин, застосування ефективних стратегій реагування та мінімізації наслідків небезпеки для населення (моніторинг, оповіщення та інформування, евакуація населення, медична допомога, мінімізація викидів та зменшення впливу) для формування відповідної методики попередження надзвичайної ситуації унаслідок наявності в атмосферному повітрі шкідливих

(забруднюючих) речовин понад гранично-допустимі концентрації у зоні бойових дій, необхідно:

1. Визначити об'єкт моделювання, його просторові межі та специфіку зони бойових дій, а також типи шкідливих (забруднюючих) речовин, які можуть надходити до атмосферного повітря. Це включає географічне розміщення та кліматичні умови, види промислових об'єктів та бойових дій, потенційні джерела забруднення (вибухи, пожежі, викиди (розливи) хімічних речовин тощо).

2. Збір та аналіз вихідних даних про концентрації шкідливих речовин у повітрі, метеорологічні умови, топографію території, дані про попередні інциденти забруднення.

3. Визначення методів та інструментів для моделювання (вибір математичного апарату), таких як диференційні рівняння для опису поширення забруднюючих речовин, моделі атмосферної дисперсії, методика для оцінки ризиків та ймовірностей.

4. Розробка математичної моделі враховуючи єдину методологічну позицію щодо місця та ролі процесів запобігання, попередження, локалізації та ліквідації в структурі загального процесу протидії надзвичайним ситуаціям.

5. Перевірка точності та адекватності (валідація) моделі за допомогою порівняння з реальними даними та спостереженнями.

6. Впровадження моделі в систему моніторингу та попередження надзвичайних ситуацій з метою прогнозування можливих наслідків небезпеки, та планування заходів з їх обмеження.

7. Проведення оптимізації, а саме виявлення можливих недоліків та їх усунення, підвищення точності, оновлення відповідно до змін у зоні бойових дій.

**Висновки.** Основними етапами формування математичної моделі попередження надзвичайної ситуації техногенного характеру унаслідок наявності в атмосферному повітрі шкідливих (забруднюючих) речовин понад гранично-допустимі концентрації в зоні бойових дій є: визначення об'єкту

моделювання, збір та аналіз вихідних даних, вибір математичного апарату, вибір математичного апарату, розробка, валідація, впровадження, оптимізація моделі. Для математичного моделювання потрібно використовувати широкий спектр даних, включаючи метеорологічні дані (швидкість та напрям вітру, температура, вологість, атмосферний тиск), географічні дані (топографія місцевості, розташування населених пунктів та інфраструктури), дані про джерела забруднення від наявної інфраструктури (викиди (розливи) від промислових об'єктів, вибухи, пожежі), бойових дій (інтенсивність, типи використовуваного озброєння та боєприпасів).

Розробка математичної моделі з урахуванням зазначених етапів дозволить сформулювати відповідну методичку щодо обмеження наслідків надзвичайних ситуацій в умовах бойових дій.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Вамболь В.В., Рашкевич А.С., Рашкевич Н.В. Анализ особенностей экологического мониторинга атмосферного воздуха в зоне чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Харків: ХПІ, 2016. № 49 (1221). С. 85–89.

2. Рашкевич О.С., Рашкевич Н.В. Основні завдання з розробки перспективного методу контролю атмосферного повітря в зоні надзвичайної ситуації. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Problems of Emergency Situations». Харків: НУЦЗ України, 2022 р. С. 82–83.

3. Рашкевич Н.В. Аналіз сучасного стану попередження надзвичайних ситуацій на територіях України, які зазнали ракетно-артилерійських уражень. Комунальне господарство міст, 2023, том 4, випуск 178. С. 232–251. DOI: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2023-4-178-232-251>

4. Рашкевич Н.В., Лобойченко В.М., Шевченко Р.І. Мінімізація наслідків екологічної небезпеки території, внаслідок їх вогневого ураження боєприпасами. Матеріали I Міжнародна науково-практична конференція «Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних



ситуацій - 2022», 26 – 27 травня 2022 р., м. Полтава. С. 113–116. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/15263>

5. Рашкевич О.С., Білоус А.Р., Рашкевич Н.В. Практична значимість лідарів диференціального поглинання. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених «Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту». Харків: НУЦЗ України, 2023 р. С. 213.

6. Рашкевич Н.В., Шевченко Р.І., Нешпор О.В. Формування алгоритму інформаційно-технічного методу попередження надзвичайної ситуації на територіях, що зазнали ракетно-артилерійських уражень. Комунальне господарство міст, 2024, том 3, випуск 184. С. 223–228. DOI: 10.33042/2522-1809-2024-3-184-223-228

7. Рашкевич Н.В., Лобойченко В.М., Шевченко Р.І. Мінімізація наслідків екологічної небезпеки території, внаслідок їх вогневого ураження боєприпасами. Матеріали I Міжнародна науково-практична конференція «Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій - 2022», 26 – 27 травня 2022 р., м. Полтава. С. 113–116.