

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

---

# **МАТЕРІАЛИ**

**міжнародної науково-практичної конференції  
молодих учених**

**«Проблеми та перспективи  
забезпечення цивільного захисту»**

**Харків – 2023**

## УДК 614.8

Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених. Харків: НУЦЗУ, 2023. 526 с. Українською та англійською.

Включено матеріали, які доповідались на міжнародній науково-практичній конференції молодих учених на базі Національного університету цивільного захисту України.

Розглядаються аспекти вдосконалення цивільного захисту держави.

Матеріали розраховані на інженерно-технічних працівників Державної служби України з надзвичайних ситуацій, науково-педагогічний склад, ад'юнктів, слухачів, студентів та курсантів закладів вищої освіти України та інших країн світу.

### СКЛАД ОРГКОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ

#### Голова:

**САДКОВИЙ**  
Володимир

ректор Національного університету цивільного захисту України,  
доктор наук з державного управління, професор

#### Заступники голови:

**АНДРОНОВ**  
Володимир

проректор з наукової роботи Національного університету цивільного захисту України, Заслужений діяч науки та техніки України, доктор технічних наук, професор

#### Члени оргкомітету:

**КРОНІН**  
Майкл

професор Департаменту соціальної роботи університету Монмута, міжнародний інструктор з надання психологічної допомоги у надзвичайних ситуаціях Американського Червоного Хреста, Нью Йорк, США

**МАНДИЧ**  
Олександра

голова Ради молодих вчених при Харківській обласній державній адміністрації, доктор економічних наук, професор

**МАХАСЬ**  
Наталія

науковий співробітник кафедри будівництва будівель інженерно-будівельного факультету Словацького технологічного університету, Братислава, кандидат технічних наук, доцент, Словаччина

**МУГАВЕРО**  
Роберто

керівник наукового напрямку «Безпека» на кафедрі електронної техніки Римського університету «Тор Вергата», директор і професор «Центру досліджень безпеки» – CUFS, Президент Італійської національної асоціації волонтерів-пожежників, PhD, професор, Італія

**РАИМБЕКОВ**  
Кендебай  
Жанабильович

заступник начальника з наукової роботи Кокшетауського технічного інституту Комітету з надзвичайних ситуацій Міністерства внутрішніх справ Республіки Казахстан, кандидат фізико-математичних наук, Республіка Казахстан

**СЕМКО**  
Володимир

ад'юнкт Познанського технологічного університету, Познань, доктор технічних наук, професор, Республіка Польща

**СИЛОВС**  
Марек Гунарович

заступник директора Коледжу пожежної безпеки та цивільного захисту Латвії, Республіка Латвія

**СОФІЄВА**  
Ханим Раміз кизи

начальник відділу організації медичної і психологічної допомоги Головного управління організації з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій МНС Республіки Азербайджан, PhD, Республіка Азербайджан

## ІНГІБУВАЛЬНА ДІЯ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ НЕОРГАНІЧНИХ СОЛЕЙ ПЕРЕХІДНИХ МЕТАЛІВ НА ПОЛУМ'Я

Карвацька М.Я., ЛДУБЖД  
НК – Михалічко Б.М., д.х.н., проф., ЛДУБЖД

На сьогоднішній день, у справі пожежогасіння, залишається актуальним завдання пошуку вогнегасних речовин. Багато вчених займаються пошуком та дослідженням водних вогнегасних речовин (ВВР), адже на сьогодні вони залишаються найбільш екологічно прийнятними. Найчастіше використовують у ролі водних вогнегасних речовин концентровані водні розчини неорганічних солей:

- *s*-металів –  $K_2CO_3$ ,  $KCl$ ,  $KNO_3$ ,  $NaCl$ ,  $MgCl_2$ ;
- *d*-металів –  $MnCl_2$ ,  $CrCl_3$ ,  $FeCl_2$ ,  $FeCl_3$ ,  $CoCl_2$ ,  $NiCl_2$ ,  $CuCl_2$ ;
- комплексні солі –  $K_4[Fe(CN)_6]$ ,  $K_3[Fe(CN)_6]$ ,  $K_2[CuCl_4]$ .

Як відомо з літературних джерел [1], досить перспективно можна використовувати концентровані водні розчини неорганічних солей *d*-металів для розробки ВВР нового покоління. ВВР на основі купрум(II) хлориду проявляють інгібувальний вплив на активні частинки полум'я і таким чином ефективно сповільнюють процеси горіння.

В роботі [2] методом квантово-хімічних розрахунків був запропонований механізм інгібування полум'я солями купруму(II). Було показано, що процес інгібування описується асоціативним механізмом, який забезпечує переривання ланцюгових реакцій у полум'ї, і, таким чином, горіння припиняється.

Як показали випробування [3] неорганічні солі феруму, а саме 40% водний розчин ферум(III) сульфату здатний ефективно придушувати поширення полум'я. Слід зазначити, що водний розчин цієї солі не містить токсичних продуктів термоокиснення, що є досить важливим. Авторами було встановлено, що тривалість гасіння полум'я, зумовленого горінням неполярних вуглеводнів, аерозолем концентрованого водного розчину цієї солі становить 5 с, що у 4,9 раза ефективніше за водогінну воду. При цьому мінімальний об'єм витраченого 40% водного розчину  $Fe_2(SO_4)_3$  на повне припинення горіння становить 0,2 л/м<sup>2</sup>. Оскільки, атоми феруму виступають акцепторами електронів, то це в результаті забезпечує цим вогнегасним композиціям високу здатність припинити поширення полум'я.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Mykhalitchko V., Lavrenyuk H., Mykhalitchko O. New water-based fire extinguishant: elaboration, bench-scale tests, and flame extinguishment efficiency determination by cupric chloride aqueous solutions. *Fire Safety Journal*. 2019. V. 105. P. 188–195.
2. Карвацька М.Я., Лавренюк О.І., Пархоменко В.-П.О., Михалічко Б.М. Квантово-хімічне моделювання інгібувального впливу водних розчинів неорганічних солей купруму(II) на горіння вуглеводнів. *Вісник ЛДУБЖД*. 2021. № 23. С. 33–38.
3. Карвацька М.Я., Пастухов П.В., Петровський В.Л., Лавренюк О.І., Михалічко Б.М. Вогнегасні випробування концентрованого водного розчину ферум(III) сульфату. *Пожежна безпека*. 2022. № 40. С. 55–60.