

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



**МАТЕРІАЛИ
Міжнародної науково-практичної конференції
«Проблеми пожежної безпеки 2022»
(«Fire Safety Issues 2022»)**



ХАРКІВ 2022

Шановні колеги та колежанки!



Маю за честь вітати учасників Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми пожежної безпеки 2022», наприями якої є актуальними щодо вирішення проблемних питань сучасності у сфері пожежної безпеки та забезпечення протипожежного захисту.

Сьогодні, незважаючи на військову агресію з боку Росії, наш університет, як і весь народ України, продовжує свою діяльність у всіх сферах, зокрема, і в науковій. Потужний науковий потенціал провідного закладу вищої освіти Державної служби України з надзвичайних ситуацій у сфері цивільного захисту складає 50 докторів наук, 200 кандидатів наук, 30 професорів, 180 доцентів та старших дослідників і наразі охоплює велику кількість наукових напрямів у міжнародному науково-освітньому просторі. Одним із результатів діяльності наших науковців є сьогоднішня конференція.

Слід зазначити, що учасниками наукового форуму є численні фахівці вищів не тільки з різних регіонів України, а й інших країн таких, як Ізраїль, Польща, Канада, Азербайджанська Республіка, Словаччина, Угорщина, Португалія та Бразилія.

Метою конференції є обговорення питань, пов'язаних із проблемами та перспективами впровадження новітніх розробок, спрямованих на попередження виникнення пожеж та мінімізацію їх наслідків. Забезпечення інноваційних напрямів розвитку системи протипожежного захисту, передові ідеї вчених, активне використання сучасних технологій з урахуванням можливостей міжнародного співробітництва сприятимуть досягненню загального результату.

Сподіваюсь, що отримані наукові результати, об'єднані в збірнику Конференції, будуть корисними для всіх учасників та знайдуть своє впровадження в практичній діяльності і в подальшій науково-дослідницькій роботі.

Бажаю всім учасникам невичерпної енергії на шляху до нових наукових звершень, придбання партнерських і дружніх контактів, результативних рішень, творчої наснаги та успіхів у професійній діяльності, миру та більш тісної співпраці у післявоєнний період!

Ректор Національного університету
цивільного захисту України
генерал-лейтенант служби цивільного захисту,
доктор наук, професор

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Володимир Садковий', written over a horizontal line.

Володимир САДКОВИЙ

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми пожежної безпеки 2022» («Fire Safety Issues 2022»). – Х.: НУЦЗ України, 2022. – 410 с.

Організаційний комітет:

Голова оргкомітету

Садковий Володимир – ректор НУЦЗ України, доктор наук з державного управління, професор, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Заступник голови комітету

Андронов Володимир – проректор НУЦЗ України з наукової роботи - начальник науково-дослідного центру, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Члени комітету

Ключка Юрій – проректор НУЦЗ України з навчальної та методичної роботи, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Ромін Андрій – начальник факультету пожежної безпеки НУЦЗ України, доктор наук з державного управління, професор, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Удянський Микола – начальник факультету цивільного захисту, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Пономаренко Роман – начальник факультету оперативно-рятувальних сил, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Метельов Олександр – начальник факультету техногенно-екологічної безпеки, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Tünde Anna Kovács – доцент, Факультет інженерії механіки та техніки безпеки, PhD, Університет Обуда (м. Будапешт).

Zoltán Nyikes – доцент, PhD, Університет Мілтона Фрідмана (м. Будапешт).

Гасанов Халід Шариф огли – начальник кафедри безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук, доцент, Академія МНС Азербайджанської Республіки (м. Баку).

Linda Makovická Osvaldová – доцент, кафедра протипожежної інженерії, PhD, Жилінський університет, (м. Жиліна).

Саєнко Наталія – доцент кафедри будівельних композиційних матеріалів і технологій, кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний університет будівництва та архітектури (м. Харків).

Пруський Андрій – начальник кафедри профілактики пожеж та безпеки життєдіяльності, доктор технічних наук, доцент, Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту (м. Київ).

Кіріченко Оксана – завідувач кафедри пожежно-профілактичної роботи, доктор технічних наук, професор, Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (м. Черкаси).

Олійник Володимир – начальник кафедри пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Відповідальний секретар

Афанасенко Костянтин – заступник начальника кафедри пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Укладачі не несуть відповідальності за зміст опублікованих матеріалів

Розглянуто на засіданні Вченої ради факультету пожежної безпеки (Протокол №1 від 19.09.2022 р.)

Толкунов І.О., к.т.н., доцент,

Іванець Г.В., к.т.н., доцент,

Попов І.І., к.т.н., доцент

Національний університет цивільного захисту України

ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБСТЕЖЕННЯ ЗАМІНОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Проблема розмінування величезних площ, начинених мінами, які широко застосовувалися у численних військових конфліктах за останні півстоліття, набула глобального характеру. За оцінками Організації Об'єднаних Націй, на теперішній час застосовано близько 110 мільйонів різноманітних мін у 64 країнах [1,2]. Найбільш поширеними є міни натискної дії, як протипіхотні, так і протитанкові, які спрацьовують, коли об'єкт наступає або наїжджає на підривник натискної дії (датчик цілі) [3,4]. Крім смертельних поразок вони у тисячу разів частіше викликають втрату ніг та інші важкі поранення. Внаслідок застосування мін великі ділянки землі виведено з господарського обороту. Тому проблема пошуку та виявлення мін надзвичайно актуальна. Особливого значення для нашої держави це набуває зараз, коли на території України ведуться повномасштабні бойові дії та заміновані площі складають понад 300 тис. км².

Як повідомляють у ДСНС України, з початку російської агресії українські рятувальники вилучили понад 176 тисяч вибухонебезпечних предметів на території країни. Однак, незважаючи на зусилля рятувальників, понад 30% території України вважається потенційно забрудненою різними боєприпасами та вибуховими пристроями. Щодня жителі міст і селищ наражаються на небезпеку через залишену або використану ворогом вибухонебезпечну зброю на вулицях, по дорогах, лісах, полях, річках, озерах тощо. Більшість наземних мін і ВВП, як і раніше, виявляються і знешкоджуються вручну при проведенні операцій розмінування [5,6]. При цьому, поряд з характером і масштабами загрози мін і ВВП, матеріально-технічне забезпечення, інфраструктура, безпека, національне законодавство і практика, а також рельєф місцевості належать до факторів, які необхідно враховувати при визначенні того, які методи розмінування слід вважати найбільш ефективними та у яких комбінаціях їх застосовувати для кожного конкретного регіону країни. Так для розмінування українські рятувальники, за наявності, могли б активно залучати сучасні технології та роботів-саперів, в тому числі, наприклад, британські системи TALON та знаменитого американського робота-собаку Spot від Boston Dynamics. Задача дуже важка, оскільки за найоптимістичнішими прогнозами, Україні [знадобиться](#) щонайменше 5-7 років для розмінування всієї території.

У той же час на сьогоднішній день ситуація з пошуком мін виглядає наступним чином:

- пошук мін пов'язаний зі значними матеріальними і фінансовими витратами, порядки яких перевищують витрати з їхньої установки;
- пошук мін небезпечний, а низька вірогідність виявлення міни призводить до людських втрат;
- висока ймовірність «хибної тривоги» призводить до зниження швидкості розмінування;
- відсутні універсальні способи пошуку мін, які застосовуються в усіх умовах;
- кожен технічний спосіб виявлення мін має свої недоліки та потребує відповідної підтримки у вигляді методик дії сапера, способів підготовки міношукача, проведення пошуку, взаємодії із сапером тощо.

Зазначені особливості тісно взаємопов'язані і реальні можливості технічних засобів безпосередньо впливають на специфіку її використання. Це потребує подальшого удосконалення як існуючих, так і впровадження нових більш ефективних способів пошуку мін та вибухонебезпечних предметів.

На теперішній час одним з таких способів може стати обстеження замінованих територій з використанням технологій космічного геоінформаційного моніторингу (КГМ), який включає, у загальному випадку, чотири основні функції: спостереження, аналіз, прогнозування, управління. Не завжди ці функції використовують у повному обсязі, але можливість їх реалізації для обстеження замінованих територій існує. Так, КГМ використовується для вирішення широкого класу завдань, таких як, наприклад, моніторинг міських територій, моніторинг пожежонебезпечних зон, моніторинг надзвичайних ситуацій, моніторинг рухомих об'єктів, екологічний моніторинг, моніторинг екологічного стану ґрунтів, моніторинг транспортних об'єктів та може бути поширений на обстеження замінованих територій. Космічний геоінформаційний моніторинг використовує геодані, які включають фотограмметричні дані, картографічні дані, дані дистанційного зондування. До переваг КГМ належать велика оглядовість космічних засобів, оперативність одержання інформації; можливість спостережень у будь-яких важкодоступних районах; можливість отримання результатів обстеження в широкому діапазоні електромагнітних хвиль, можливість передачі космічної інформації споживачам різних рівнів. З використанням технології космічних досліджень отримують інформацію у повній зоні спектра електромагнітних хвиль: тепловому, радіолокаційному, оптичному, рентгенівському та на даний час є не сукупністю окремих технологій, а цілісною системою, що дозволяє дублювати та доповнювати інформацію, що отримується по різних каналах [7,8].

Космічний геоінформаційний моніторинг реалізується з використанням існуючого супутникового ресурсу. Найновіші високотехнологічні супутникові сенсори дозволяють отримувати зображення з вищою просторовою роздільною здатністю, надаючи точні, надійні та своєчасні дані, а також широкий спектр переваг для виявлення змін у поверхневому шарі земної поверхні, землеробстві, ліквідації аварійних та надзвичайних ситуацій та інших суміжних галузях. У супутниковій індустрії основна увага приділяється малим супутникам з корисним навантаженням радарів із синтезованою апаратурою (EOS SAR). У цих радарах використовуються переваги властивостей електромагнітних хвиль проникати через хмари, листя та верхні шари земної поверхні. Техніка заснована на конструктивній когерентній обробці відображень електромагнітних хвиль, відбитих від поверхні Землі. В результаті забезпечується обстеження поверхні Землі з високою роздільною здатністю, навіть якщо цільова область прихована, та дає можливість визначення таких предметів, як міни.

Супутники EOS SAR працюють у режимах Stripmap, Spotlight і ScanSAR, які підтримуватимуть широкий спектр програм. Також підтримується інтерферометрична робота. Крім того, поєднання SAR і оптичних зображень збагачує інформаційне наповнення результатів обстеження. Супутники розроблені для досягнення високої оперативної ефективності та дозволяють забезпечення швидкого розгортання одно- та дводіапазонних груп SAR. Дводіапазонна робота (X- та S-діапазон) підвищує універсальність для будь-яких погодних умов і покращує якість отриманої інформації.

Національна космічна програма України своїми пріоритетами передбачає розвиток космічних засобів, ефективне використання космічної геоінформації, наукові космічні дослідження в інтересах безпеки та оборони країни, удосконалення та подальший розвиток космічних технологій, зокрема, вітчизняної системи дистанційного зондування Землі, початок якій поклав запуск 31 серпня 1995 року першого українського космічного апарату (КА) «Січ-1», отримані і оброблені в Євпаторійському центрі геодані з якого успішно використовувалися як вітчизняними, так і закордонними споживачами космічної інформації. При залученні досвіду та відповідних ресурсів зарубіжних країн це створює передумови для отримання ДСНС України космічної геоінформації щодо обстеження замінованих території в регіонах нашої країни, що, в свою чергу, повинно прискорити та забезпечити підвищення безпеки і ефективності всього процесу розмінування.

Таким чином, сучасний космічний геоінформаційний моніторинг, що використовує дані геоінформатики, інструментарій космічних досліджень та методи обробки

інформатики, дозволяє вирішувати широке коло завдань і може розглядатися як перспективний метод обстеження замінованих територій, а його використання в Україні може призвести до суттєвого скорочення часу суцільного розмінування великих площ замінованих територій з одночасним підвищенням рівня безпеки самого процесу розмінування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Руководство по вопросам противоминной деятельности. / Руководитель проекта: Дэвид Орифичи. Издание второе. – Женева: ЖМЦГР (GICHD), 2005. – 259 с.
2. Закон України №4338-VI від 13.01.2012 р. «Про ратифікацію Імплементативної угоди між Кабінетом Міністрів України та Організацією НАТО з матеріально-технічного забезпечення і обслуговування про утилізацію стрілецької зброї й легких озброєнь, звичайних боєприпасів і протипіхотних мін типу ПФМ-1».
3. Барбашин В.В., Смирнов О.М., Толкунов І.О. Утилізація та знищення вибухонебезпечних предметів: навч. посіб. Том 3. Організація утилізації та знищення ракет і боєприпасів на арсеналах, базах та складах / В.В. Барбашин, О.М. Смирнов, І.О. Толкунов. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міська друкарня», 2019. – С.197-232.
4. Барбашин В.В., Назаров О.О., Рютин В.В., Толкунов І.О. Основи організації піротехнічних робіт. Навчальний посібник. / За ред. В.П. Садкового. – Х.: НУЦЗУ, 2011. – С. 262 - 263.
5. Наказ МНС України від 20.09.2010 року №791 «Про затвердження Інструкції з організації та проведення робіт з розмінування місцевості на території України підрозділами та спеціалізованими підприємствами МНС».
6. Патент на корисну модель UA №141181 Україна, МПК F42D 5/04 (2006.01). Спосіб комплексного знищення боєприпасів комбінованим підривом / В.А. Андронов, І.О. Толкунов, Д.В. Бондар, О.О. Царук, І.І. Попов. – Заявник та патентовласник Харківський Національний університет цивільного захисту України. – Заявка № u 2019 09254; заявл. 12.08.2019; опубл. 25.03.2020, Бюл. №6. – К.: 2020. – 10 с
7. Химич Г.П. Дистанційне зондування Землі. Лекційний матеріал для дисциплін «Системи супутникового зв'язку. Системи зв'язку з рухомими об'єктами». – Тернопіль: ТНТУ, 2012. – 58 с.
8. John A. Richards, Xiuping Jia. Remote sensing digital image analysis. – Springer, 2006.

*I.O. Tolkunov, Ph.D. Ph.D., associate professor,
H.V. Ivanets, Ph.D., associate professor,
I.I. Popov, Ph.D., associate professor
National University of Civil Defense of Ukraine*

RESEARCH OF WAYS OF INCREASE EFFECTIVENESS OF MINE SEARCH IN MINED TERRITORIES

According to the results of the study, the application of space geoinformation monitoring technologies, which uses geoinformatics data, space research tools and informatics processing methods, is proposed, which allow solving a wide range of tasks and can be considered as a promising method of surveying mined areas, and its use in Ukraine can lead to a significant reduction in time continuous demining of large areas of mined territories with a simultaneous increase in the level of safety of the demining process itself.

<i>Толкунов І.О., Іванець Г.В., Попов І.І.</i> Дослідження шляхів підвищення ефективності замінованих територій	316
<i>Тютюнник В.В., Тютюнник О.О., Яценко О.А.</i> Особливості обґрунтування експертами ситуаційного центру оптимальних антикризових рішень щодо запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах невизначеності вхідної інформації	319
<i>Умеренкова К.Р.</i> Металогідридні технології запобігання виникнення вибухонебезпечних факторів у системах охолодження електромашин	322
<i>Латикін К.О., Усачов Д.В.</i> Комплексний підхід щодо підвищення ефективності реагування екстрених служб на надзвичайні ситуації	325
<i>Чернуха А.А.</i> Перевірка лицьових частин засобів індивідуального захисту органів дихання	327
<i>Шевчук О.Р., Говоруха Р.О.</i> Аналіз використання піротехнічними підрозділами вибухових речовин для знищення вибухонебезпечних предметів	329
<i>Щербак О.С., Дерев'яко О.А., Шевченко Р.І.</i> Аналіз методів моніторингу надзвичайних ситуацій внаслідок пожежі в будівлях з масовим перебуванням людей	332
<i>Щербина Р.В., Григоренко К.В.</i> Роль вищої математики у формуванні сфери цивільного захисту	334
СЕКЦІЯ 5. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ	
<i>Katarína Košútová, Linda Makovická Osvaldová, Alena Ďaďová, Katarína Hollá</i> Registered accidents at work and their causes in economic sectors with maximum of 250 employees	337
<i>Gustavo S. da Rocha, João Paulo C. Rodrigues, Daniel da Silva Gazzama</i> Evaluation of some risk factors to electrical fires	340
<i>Kudin A.M., Borisenko V.G., Andryushchenko L.A., Goroneskul M.M., Brzozowska W., Wojtezak I., Olewnik-Kruszkowska E., Sprynskyy M.</i> Mechanism of fiatomaceous biosilica influence on the fire resistance of silicon protective coating	343
<i>Артем'єв С.Р., Куріленко В.В.</i> Сучасні екологічні аспекти підготовки майбутніх фахівців пожежної безпеки	346
<i>Борисенко В.Г., Андрющенко Л.А., Кудін О.М., Горонескуль М.М., Сильченко Д.С.</i> Вплив мікрволастониту на вогнестійкість та експлуатаційні характеристики силіконових люмінесцентних покриттів	348