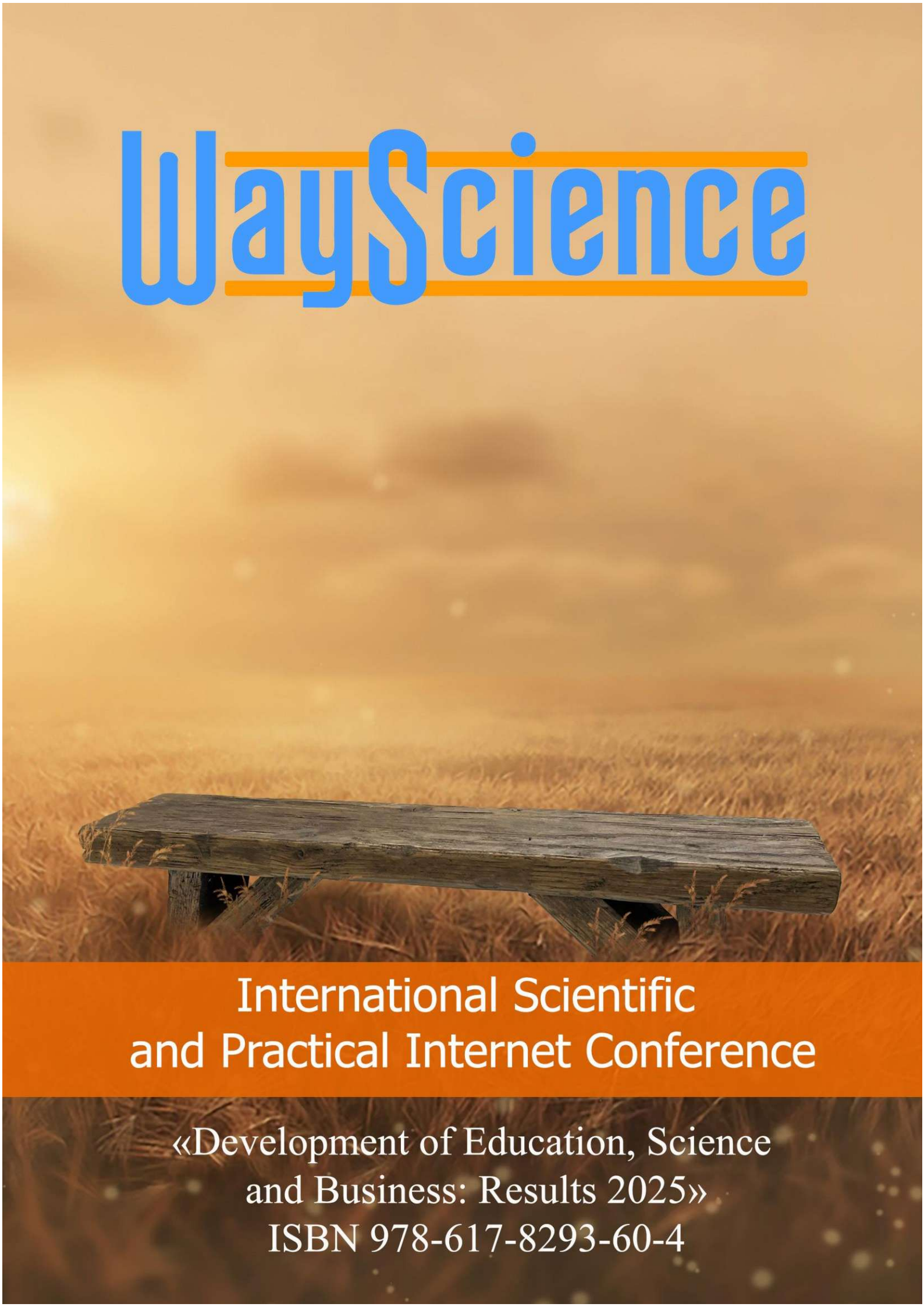


WayScience

The background of the cover is a photograph of a weathered wooden bench in a field of tall, golden-brown grass. The sky is a hazy, warm orange color, suggesting a sunrise or sunset. The overall mood is serene and contemplative.

International Scientific
and Practical Internet Conference

«Development of Education, Science
and Business: Results 2025»

ISBN 978-617-8293-60-4



International Scientific
and Practical Internet Conference

«Development of Education, Science
and Business: Results 2025»

ISBN 978-617-8293-60-4

Editorial board of International Electronic Scientific and Practical Journal «WayScience»
(ISSN 2664-4819 (Online))

The editorial board of the Journal is not responsible for the content of the papers and may not share the author's opinion.

**Development of Education, Science and Business: Results 2025:
Proceedings of the International Scientific and Practical Internet Conference,
December 18-19, 2025. FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine, 622 p.**

ISBN 978-617-8293-60-4

International Scientific and Practical Internet Conference "Development of Education, Science and Business: Results 2025" is devoted to the main research of this year.

Topics cover all sections of the International Electronic Scientific and Practical Journal "WayScience", namely:

- public administration sciences;
- philosophical sciences;
- economic sciences;
- historical sciences;
- legal sciences;
- agricultural sciences;
- geographic sciences;
- pedagogical sciences;
- psychological sciences;
- sociological sciences;
- political sciences;
- philological sciences;
- technical sciences;
- medical sciences;
- chemical sciences;
- biological sciences;
- physical and mathematical sciences;
- other professional sciences.

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ БЕЗПІЛОТНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ

Куркурін Богдан

*Науковий керівник: Куліца Олег
канд. тех. наук. доцент*

Національний університет цивільного захисту України

Сучасний етап розвитку технологій пожежогасіння характеризується активним впровадженням безпілотних наземних роботизованих комплексів, що зумовлено зростанням техногенних і воєнних загроз, ускладненням умов ліквідації надзвичайних ситуацій та необхідністю мінімізації ризиків для життя і здоров'я особового складу рятувальних підрозділів. Аналіз сучасного стану таких систем свідчить, що роботизовані комплекси пожежогасіння поступово переходять від експериментальних зразків до повноцінного інструменту практичного застосування у діяльності пожежно-рятувальних служб провідних країн світу.

Безпілотні наземні роботизовані комплекси виконують ключову роль у гасінні пожеж в умовах підвищеної небезпеки, зокрема за високих температур, сильного задимлення, наявності токсичних або вибухонебезпечних речовин, а також у зонах можливих обвалів. Класифікація сучасних роботизованих систем за масогабаритними показниками, функціональним призначенням і рівнем спеціалізації дозволяє зробити висновок про їхню високу адаптивність до різних сценаріїв надзвичайних ситуацій — від локальних пожеж у замкнених просторах до масштабних техногенних катастроф на промислових об'єктах.

Досвід використання таких комплексів у США, країнах Європейського Союзу та інших технологічно розвинених державах підтверджує ефективність застосування безпілотних наземних роботизованих комплексів для дистанційного пожежогасіння, розвідки осередків горіння, охолодження вибухонебезпечних об'єктів і підтримки рятувальних операцій.

Перші спроби використання роботизованих систем для гасіння пожеж припадають на початок 2000-х рр., коли в США та Європі почали розробляти дистанційно керовані платформи на базі військових роботів (Howe & Howe Technologies, 2010). Найвідомішими моделями є Thermite RS1-T2 (США) — гусеничний робот масою близько 700 кг, оснащений водяним монітором, тепловізійними та відеокамерами, здатний гасити пожежі на відстані до 300 м [1].

У Франції підрозділи пожежної служби активно використовують робота Colossus, створеного компанією Shark Robotics. Ця машина стала відомою завдяки участі в операції з гасіння пожежі в соборі Нотр-Дам-де-Парі у 2019 році, де завдяки дистанційному управлінню вдалося уникнути жертв серед рятувальників [2].

Австрійська розробка — робот TAF35/TAF60 дуже ефективний для великих пожеж і великих поверхонь, особливо рідинних пожеж. Він зв'язує гази і дим і покращує видимість і безпеку. Крім того, він забезпечує набагато швидше поглинання тепла порівняно з сучасними методами та простий і безпечний у використанні.

Наведені приклади роботів демонструють високий рівень термостійкості, мобільності та вогнегасної потужності, що дозволяє виконувати завдання, недоступні або надзвичайно небезпечні для людини. Водночас аналіз вітчизняного стану впровадження безпілотних наземних роботизованих комплексів показує, що в Україні цей напрям лише формується, перебуваючи на стадії дослідних зразків та випробувань, що обумовлює актуальність подальших наукових досліджень і розробок [3].

Архітектура сучасних безпілотних наземних роботизованих комплексів ґрунтується на модульному принципі, який забезпечує гнучкість конфігурації, можливість швидкої модернізації та адаптації до конкретних умов пожежі. Поєднання фізичного, сенсорно-виконавчого та інтелектуально-керуючого рівнів дозволяє створювати складні кібер-фізичні системи, здатні функціонувати як у дистанційному, так і в напіваавтономному або автономному режимах. Особливе значення мають сенсорні системи, навігаційні алгоритми та програмне забезпечення, що забезпечують ситуаційну обізнаність, прогнозування розвитку пожежі та підтримку прийняття рішень оператором [4].

Аналіз методів управління та взаємодії з оператором засвідчує, що ефективність застосування безпілотних наземних роботизованих комплексів значною мірою залежить від надійності каналів зв'язку, ергономіки інтерфейсів та рівня автоматизації рутинних операцій. Сучасні тенденції розвитку спрямовані на збільшення частки напіваавтономних і автономних функцій, впровадження алгоритмів штучного інтелекту та колективної координації кількох роботів, що дозволяє підвищити швидкість реагування та зменшити навантаження на оператора [5].

Таким чином, проведений аналіз дозволяє зробити висновок, що безпілотні наземні роботизовані комплекси пожежогасіння є одним із найперспективніших напрямів розвитку систем цивільного захисту. Їх впровадження забезпечує підвищення рівня безпеки рятувальних операцій, ефективність гасіння пожеж у складних і небезпечних умовах та створює передумови для формування нової концепції реагування на надзвичайні ситуації. Отримані результати аналізу слугують теоретичною основою для подальших досліджень, спрямованих на удосконалення конструкцій, алгоритмів управління та практичних методів застосування роботизованих комплексів пожежогасіння.

Список літератури:

1. Firefighting Robotics: Design and Operational Use of Unmanned Ground Vehicles. — New York : Industrial Robotics Press, 2010. — 245 p.;
2. Colossus Firefighting Robot: Technical Description and Operational Experience. — Paris, 2020. — 68 p.;
3. Сучасні роботизовані системи у сфері пожежної безпеки // Науковий вісник цивільного захисту. — 2022. — № 1. — С. 45–52.;
4. Безпілотні наземні платформи для роботи в умовах надзвичайних ситуацій. — Харків : НУЦЗУ, 2020. — 198 с.;
5. Роботизовані засоби пожежогасіння та рятувальних робіт : аналітичний огляд. — Київ : ДСНС України, 2021. — 54 с.

Кузьмінчук Т.А., Гузьова І.О. УСТАНОВКА ДЛЯ СУШІННЯ СІРНИКОВОЇ СОЛОМКИ ІЗ ЗМІНОЮ ТЕМПЕРАТУРИ ТА ВОЛОГОСТІ ТЕПЛОВОГО АГЕНТУ	319
Кулеба І.А., Осіпова К.І. ПРИНЦИП ГУМАНІЗМУ В КРИМІНАЛЬНОМУ ПРАВІ: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ	322
Куліченко С. ПРИЗНАЧЕННЯ ПОКАРАННЯ НЕПОВНОЛІТНІМ: ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ ТА ЙОГО ВИХОВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ	324
Куньо Р.В. ДРАЙВЕРИ СОЛІДАРІЗАЦІЇ УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА В УМОВАХ ВІЙНИ	327
Куркурін Б. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ БЕЗПЛОТНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ	330
Куркурін Б. НЕБЕЗПЕКА ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ У ЗОНІ ПОЖЕЖІ	332
Кучинський В.В. ПОЛІТИЧНА КОМУНІКАЦІЯ В ІНФОРМАЦІЙНУ ЕПОХУ	334
Лазаренко О.А. ФОРМУВАННЯ ФІЛОСОФСЬКО-ПОЛІТИЧНИХ УЯВЛЕНЬ ПРО ПРОЦЕСИ ДЕГЛОБАЛІЗАЦІЇ	336
Ленчик В.В., Рибіцький І.В. ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГОМОНІТОРИНГУ	339
Ліжуров Г.О., Яременко С.С. СИСТЕМАТИЗАЦІЯ МАРКЕТИНГОВИХ СТРАТЕГІЙ У СУЧАСНОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ	341
Ліснєвська Ю.О. ПУБЛІЧНО-УПРАВЛІНСЬКІ ПІДХОДИ ДО ЗАПОБІГАННЯ КОНФЛІКТАМ ІНТЕРЕСІВ У СФЕРІ ОСВІТИ	343
Лук'янчук В. ВИКОРИСТАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ТА СУЧАСНИХ ПРИНЦИПІВ ВИХОВНОЇ РОБОТИ В ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ	344
Мазурова М.М., Набока А.О., Поляков А.А., Мазурова О.О. РОЗВИТОК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК В НАПРЯМІ БАЗ ДАНИХ НА ОСВІТНЬОМУ ПОРТАЛІ «DBLAB»	348
Максимова М.В. ПОВСЯКДЕННЕ ЖИТТЯ ЦИВІЛЬНОГО НАСЕЛЕННЯ ПРИФРОНТОВОГО УКРАЇНСЬКОГО МІСТА В УМОВАХ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ	352
Малишева Т.В. ТРАНСФОРМАЦІЯ ОБЛІКУ НЕМАТЕРІАЛЬНИХ АКТИВІВ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ	353
Марзанич Ю.С. ПУБЛІЧНО-УПРАВЛІНСЬКІ МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА ГУМАНІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОЇ ОСВІТНЬОЇ ПОЛІТИКИ	355
Марчук А.А. РОЛЬ ОСВІТНЬОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У ФОРМУВАННІ ДОВІРИ ДО ЗАКЛАДУ ОСВІТИ	357
Маценко Л.М. МЕТОДИКИ ВИВЧЕННЯ ОСОБИСТОСТІ СТУДЕНТА ТА СТУДЕНТСЬКОГО КОЛЕКТИВУ	359
Михайлов А.О. ОГЛЯД АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОБОТІВ	363
Міщенко В.О. СТАЛІЙ РОЗВИТОК РЕГІОНІВ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ ЯК ПЕРЕДУМОВА ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ	365
Мотуз О.В. ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ: СТІЙКІСТЬ, АДАПТИВНЕ ПЛАНУВАННЯ ТА ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ	367
Мукієнко Р.М. ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ В УЧНІВ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА ПРАКТИЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ	369
Нємцова С. ЧАС, МІСЦЕ ТА СПОСІБ ВЧИНЕННЯ ПРАВОПОРУШЕННЯ: РОЛЬ У ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ	371