

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР УКРАЇНИ
ЦЕНТР УКРАЇНСЬКО-ЄВРОПЕЙСЬКОГО СПІВРОБІТНИЦТВА



НАЦІОНАЛЬНИЙ
ЕКОЛОГІЧНИЙ
ЦЕНТР
УКРАЇНИ



ЦЕНТР
українсько-європейського
наукового співробітництва
CENTER
for Ukrainian and European
Scientific Cooperation

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В УМОВАХ ВІЙНИ

*Збірник тез доповідей
V Міжнародної науково-практичної конференції*

21 листопада 2024 року



Львів – 2024

Екологічна безпека в умовах війни : збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, м. Львів, 21 листопада 2024 року. Львів: ЛДУБЖД, 2024. 238 с.

РЕДКОЛЕГІЯ:

Василь ПОПОВИЧ	доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи ЛДУБЖД;
Андрій КУЗИК	доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
Наталія ГРИНЧИШИН	кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
Уляна ХРОМ'ЯК	кандидат технічних наук, доцент кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
Наталія ГОЦІЙ	кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
Тарас ШУПЛАТ	кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
Катерина КОРОЛЬ	доктор філософії, викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
Ірина КОЧМАР	викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД.

У збірнику тез V Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічна безпека в умовах війни» висвітлено актуальні проблеми екологічного стану, технологій захисту та збереження навколишнього середовища в умовах війни, техногенної небезпеки зруйнованих об'єктів внаслідок бойових дій, інформаційних технологій захисту довкілля та цивільної безпеки в умовах війни, відновлення довкілля у післявоєнний період.

Для наукових, науково-педагогічних та педагогічних працівників закладів освіти, працівників наукових, виробничих установ, підрозділів ДСНС України, громадських і професійних організацій та здобувачів освіти.

Автори несуть відповідальність за зміст представлених публікацій, достовірність результатів і дотримання вимог академічної доброчесності.

ЗМІСТ

Секція 1. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ ВІЙНИ

<i>Алексєєнкова М.В., Стрижак Л.І.</i> ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ЗАГРОЗИ ДЛЯ РОДОВИЩ КАМ'ЯНОЇ СОЛІ ВНАЛІДОК ВІЙСЬКОВОЇ АГРЕСІЇ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ	3
<i>Барабан К.І.</i> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТЕРИКОНІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО КАМ'ЯНОВУГІЛЬНОГО БАСЕЙНУ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ	5
<i>Бик Е.І., Бурак Н.Є.</i> ВИКОРИСТАННЯ ДРОНІВ ДЛЯ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ	9
<i>Бобик Д. В.</i> СИСТЕМА БІОБЕЗПЕКИ ПІД ЧАС УТИЛІЗАЦІЇ ТУШ ТВАРИН, ЩО ЗАГИНУЛИ ВІД АЧС ЯК ЕЛЕМЕНТ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ	10
<i>Верхола С.О., Гоцій Н.Д.</i> ВПЛИВ МЕРТВОЇ ПІДСТИЛЬНОЇ ПОВЕРХНІ НА ПОСИЛЕННЯ ЕФЕКТУ МІСЬКОГО "ОСТРОВА ТЕПЛА"	11
<i>Гринчишин Н.М.</i> ПОГЛИБЛЕННЯ КРИЗИ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В УМОВАХ ВІЙНИ	13
<i>Гринчишин Н.М., Смолій Н.Я., Звір Г.І.</i> ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ВИКОРИСТАННЯ ПОЖЕЖНОЇ ПІНИ В ВІЙСЬКОВІЙ ПІДГОТОВЦІ	15
<i>Демчина Р.О., Маєвська О.М., Гнатув Ю.Р.</i> АНАЛІЗ СТІЧНИХ ВОД НА ВМІСТ ДЕЯКИХ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У Р. ЗУБРА ТА ҐРУНТОВИХ ВОДАХ ДЖЕРЕЛ М. ЛЬВОВА	18
<i>Дідовець Ю.Ю., Макаров Є.О.</i> ОЦІНКА РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРОЦЕСУ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ МІСЦЬ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТА ЗНИЩЕННЯ БОЄПРИПАСІВ	20
<i>Кендзьора Н. З., Гоцій Н. Д., Янишин Б.М.</i> ІНСТРУМЕНТИ i-Tree В ОЦІНЮВАННІ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ СТАРОВІКОВИХ ДЕРЕВ	22
<i>Кендзьора Н. З.</i> ДЕРЕВА В ОЗЕЛЕНЕННІ МІСТА В КОНТЕКСТІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	24
<i>Кирилів Б.В., Архипова Л.М.</i> ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВІЙНИ В УКРАЇНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ СТРАТЕГІЇ ДЛЯ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	26
<i>Кирилів Я.Б., Калужняк І.І., Литовченко А.О.</i> ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ТА ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ В УМОВАХ ВІЙНИ	28
<i>Коваленко С.А., Пономаренко Р.В., Третьяков О.В.</i> РОЛЬ ЛІВИХ ПРИТОК ДНІПРА У РЕАЛІЗАЦІЇ БАСЕЙНОВОГО ПРИНЦИПУ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ	30
<i>Коваль В.В, Мальований М.С., Попович В.В.</i> ЛАНДШАФТНІ ПОЖЕЖІ В УМОВАХ ВІЙНИ: ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ДЛЯ ДОВКІЛЛЯ	32
<i>Ковтун Д.Є.</i> МОДИФІКАЦІЯ ІОННОГО ОБМІНУ ПРИ ДЕМІНЕРАЛІЗАЦІЇ ПРИРОДНИХ ВОД, ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ПОДОЛАННЯ НАСЛІДКІВ ВОЄННИХ ДІЙ	34
<i>Колосков В.Ю.</i> МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЙ, ЩО ПОСТРАЖДАЛИ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ	36
<i>Копилов В. В., Попович В. В.</i> ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ РІКИ СТИР: НАСЛІДКИ ДЛЯ ДОВКІЛЛЯ	38
<i>Кочмар І.М., Карабин В.В., Карабин О.О.</i> МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО КІЛЬКІСНОГО ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІГРАЦІЇ МЕТАЛІВ У ТОВЩІ ПОРОДНОГО ВІДВАЛУ ЦЗФ «ЧЕРВОНОГРАДСЬКА»	39
<i>Кравець І.П., Коцур К.Н.</i> ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ	41
<i>Крамарець В.О., Мацях І.П.</i> ІНВАЗІЙНІ ВИДИ КОМАХ: ЗАГРОЗИ ЛІСАМ І САДОВО-ПАРКОВИМ НАСАДЖЕННЯМ УКРАЇНИ	43

Секція 4. ІТ-ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

Бурак Н.Є., Яковчук В.С. РОЛЬ ДРОНІВ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ РИЗИКІВ І ПЛАНУВАННЯ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ	220
Кузик А.Д., Придатко О.В., Кузик О.А. ОБСТЕЖЕННЯ ЛІСОВИХ ДІЛЯНОК, ПОШКОДЖЕНИХ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ, З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ	222
Мосійченко Р.В., Лук'янчук Н.Г. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	224
Смотр О.О., Мечус Х.В. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ПРОГНОЗУВАННІ ПРИРОДНИХ КАТАСТРОФ: АЛГОРИТМИ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ	226
Стасьо О.Р., Бурак Н.Є. ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ ОТРИМАННИХ З РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКО-ОРІЄНТОВАНИХ ПОКАЗНИКІВ	227
Філіпчук Б.Ю., Ткачук Р.Л. ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ ПІД ЧАС ВОЄННИХ ДІЙ	229

СЕКЦІЯ 4

ІТ-ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

УДК 681.32:351.78

РОЛЬ ДРОНІВ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ РИЗИКІВ І ПЛАНУВАННЯ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ

*Н. Є. Бурак, к.т.н., доцент, В. С. Яковчук, д.т.н., доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Надзвичайні ситуації, такі як природні катастрофи та техногенні аварії, є серйозними викликами для суспільства, які загрожують життю людей, здоров'ю та екологічній безпеці. Ефективне реагування на такі кризові ситуації вимагає не лише швидкого збору інформації, а й глибокого аналізу даних, що можуть суттєво вплинути на результати рятувальних операцій та реагування. У цьому контексті дрони (безпілотні апарати всебічного призначення) та технології штучного інтелекту (ШІ) набувають великої ефективності, адже вони дозволяють оперативно отримувати та обробляти інформацію з важкодоступних або небезпечних територій. Дрони, оснащені сучасними сенсорами, здатні збирати різноманітні дані в реальному часі, а ШІ забезпечує їх аналітику, виявляючи патерни та потенційні ризики. Дане дослідження фокусується на ролі дронів та ШІ у процесах аналізу ризиків і планування реагування на надзвичайні ситуації, акцентуючи на їхній здатності значно підвищити ефективність управлінських рішень та зменшити загрози для населення, підкреслюючи необхідність інтеграції інноваційних технологій у системи реагування на кризи.

Дрон, або безпілотний апарат, — це інноваційний пристрій, що функціонує в автономному або дистанційно керованому режимі без участі людини на борту. Це поняття охоплює не лише літальні апарати, але й наземні та морські дрони, які виконують широкий спектр завдань, від збору даних до виконання складних операцій у важкодоступних або небезпечних зонах. Оснащені сучасними сенсорами, камерами та системами навігації, дрони здатні оперативно аналізувати інформацію, адаптуватися до змін у навколишньому середовищі та виконувати місії з високою точністю. Унікальність дронів полягає в їхній здатності інтегруватися з технологіями штучного інтелекту, що дозволяє не лише автоматизувати рутинні завдання, але й забезпечувати інтелектуальне прогнозування та адаптацію в реальному часі. Це робить їх незамінними у багатьох галузях, від рятувальних операцій і екологічного моніторингу до агрономії та логістики, суттєво підвищуючи ефективність та безпеку процесів.

Функціонал дронів значною мірою залежить від їхнього оснащення, яке може бути як вбудованим, так і зовнішнім. Зовнішні елементи, такі як сенсори і камери, кріпляться до дронів, що дозволяє адаптувати їх до конкретних завдань. Наприклад, дрони можуть оснащуватися тепловізорами для моніторингу диких тварин або пошуку зниклих осіб. У гірничій справі використовуються магнітні датчики для виявлення корисних копалин. Ця гнучкість у модернізації робить дрони важливими інструментами в управлінні надзвичайними ситуаціями та інших сферах[1].

Стаття "Using Drone Swarms to Monitor and Combat Future Wildfires" обговорює перспективи використання роїв дронів для моніторингу та боротьби з лісовими пожежами. Однією з ключових переваг роїв є їхня здатність працювати в координації, що дозволяє ефективно покривати великі території та оперативно реагувати на загрози. Дрони можуть здійснювати моніторинг в реальному часі, збираючи дані про температуру, вологість та інші фактори, що сприяють розвитку пожеж.

У поєднанні зі штучним інтелектом (ШІ) ці технології набувають ще більшої потужності. ШІ може аналізувати зібрані дані, виявляючи патерни та аномалії, які вказують на потенційні ризики загоряння (Рис. 1). Це дозволяє дронам не лише виявляти пожежі на ранніх стадіях, але

й прогнозувати їх розвиток, що критично важливо для запобігання великим масштабам лісових пожеж. ШІ також може оптимізувати маршрути польотів дронів, забезпечуючи максимальне охоплення території.

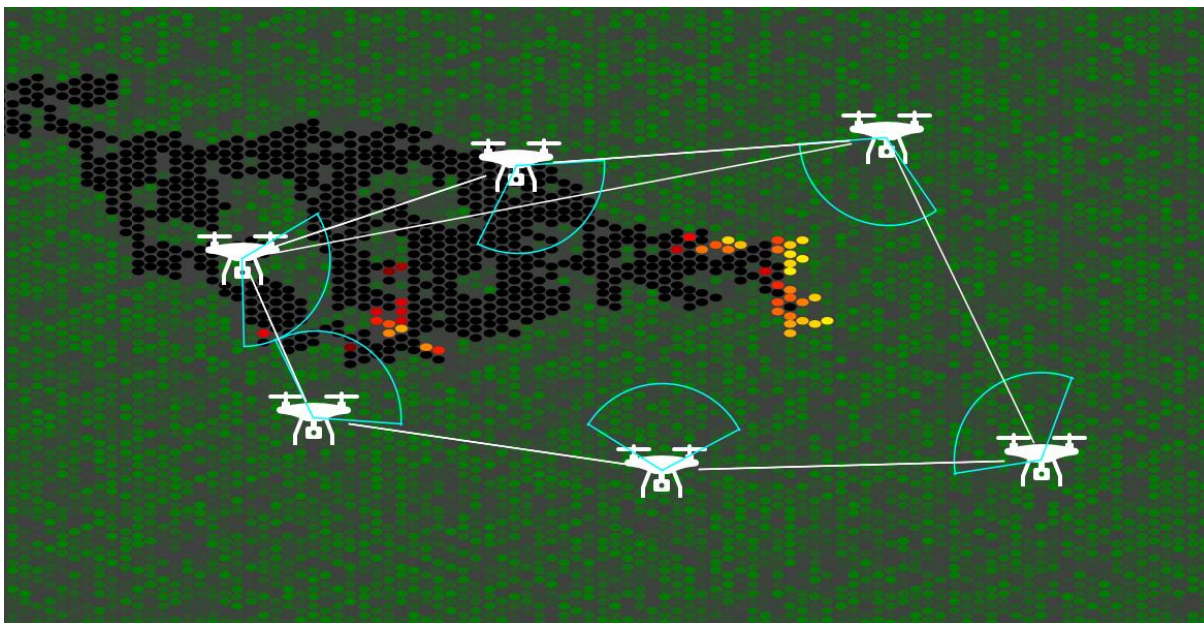


Рисунок 1 – Моніторинг пожежі у лісовому масиві роєм дронів, аналіз та передача інформації

Крім того, рої дронів можуть застосовуватися для запуску спеціальних вогняних боєприпасів для контрольованого спалювання рослинності, що допомагає зменшити ризики великих лісових пожеж. Завдяки автономному управлінню та можливостям, які надає ШІ, дрони можуть виконувати складні завдання, такі як аналіз змін у навколишньому середовищі та прогнозування можливих вогневих спалахів. Це підходить як проактивний метод, який дозволяє підвищити ефективність боротьби з пожежами, зменшуючи їхнє поширення та вплив на екосистеми. У результаті, технологія роїв дронів у поєднанні з штучним інтелектом має потенціал значно поліпшити стратегії управління ризиками та реагування на лісові пожежі в майбутньому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дрони: сфери застосування зараз і в майбутньому. Brain-блог. URL: https://brain.com.ua/ukr/brain_guide/Droni-sferi-zastosuvannya-zaraz-maybutnomu/ ?srsltid=AfmBOood-4Dh_jrWGEKhlrgrUABgDMRRIVHp3Q5cmqMaOvwySww8rRDO.
2. Using drone swarms to monitor and combat future wildfires – FCAI. FCAI. URL: <https://fcai.fi/news/2022/8/15/using-drone-swarms-to-monitor-and-combat-future-wildfires>.