

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



Рисунок 1 – Фото з БпЛА під час проведення моніторингу зруйнованої будівлі під час ракетного обстрілу

За допомогою БпЛА, з тепловізійною камерою, рятувальникам вдалось швидко провести розвідку, оцінити серйозність руйнування будівлі, знайти та врятувати людину.

Безпілотні системи відіграють критичну роль у забезпеченні техногенної безпеки зруйнованих об'єктів в тому числі і внаслідок бойових дій. Завдяки їхнім унікальним можливостям збору даних, моніторингу та проведення рятувальних операцій, такі технології допомагають мінімізувати ризики техногенних катастроф, забезпечують безпеку рятувальників та сприяють оперативному реагуванню на надзвичайні ситуації різного характеру.

ЛІТЕРАТУРА

1. KSE foundation. Київська школа економіки. URL: <https://foundation.kse.ua/reports/>.
2. Наказ МОУ України від 08.12.2016 р. №661 «Про затвердження Правил виконання польотів безпілотними авіаційними комплексами державної авіації України».
3. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI.

УДК 504.5:681.3

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА НАЗЕМНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖ НА ТОРФОПОЛЯХ

А.Є. Великий, В.С. Ружин

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Торф'яні пожежі становлять велику загрозу для екологічної та економічної безпеки України. Через особливості торфовищ вогонь на них швидко поширюється, проникає глибоко в ґрунт і виділяє велику кількість диму та токсичних речовин. Дуже часто при пізньому виявленні такої пожежі існує загроза її поширення на великі площі. Це ускладнює гасіння пожеж, особливо в умовах віддаленості від джерел водопостачання та складнощів доступу до цієї території. Одним з найдієвіших методів здійснення моніторингу пожеж торфовищ є використання безпілотних літальних апаратів.

Безпілотний літальний апарат (далі - БпЛА) – повітряне судно, керування польотом якого і контроль за яким здійснюються дистанційно за допомогою пункту дистанційного

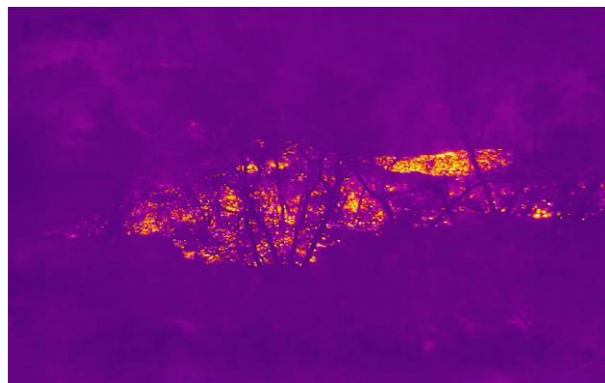
ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ЗРУЙНОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ

пілотування, що розташований поза повітряним судном, або повітряне судно, що здійснює політ автономно за відповідною програмою [1].

Застосування БпЛА для моніторингу торфовищ дозволяє охоплювати великі площі, вчасно і точно виявляючи осередки загорання. Підрозділи ДСНС України використовують дрони мультироторного типу, які забезпечують регулярний збір даних про місцеві ділянки підвищеної температури, що свідчить про підземні осередки тління та дозволяє виявляти пожежу ще на ранніх етапах. Даний результат досягається завдяки використанні тепловізійних камер (інфрачервоних сенсорів), які дозволяють виміряти температуру поверхні ґрунту та виявляти локальні осередки нагрівання, які можуть свідчити про можливість підземного горіння або про зони з недостатньою вологістю. Тепловізійна зйомка дозволяє ідентифікувати ділянки, де температура відхиляється від норми, яка часто є ознакою небезпеки (рис. 1).



а)



б)

Рис. 1. а) Зображення із звичайної камери; б) Зображення з тепловізійної камери

Наслідки торф'яних пожеж можуть бути вкрай небезпечними, зокрема через викиди продуктів горіння та забруднення повітря. Гасіння таких пожеж ускладнюють наступні фактори:

- важкодоступність до місця пожежі;
- велика відстань до джерела водопостачання;
- значна площа торфовищ.

Ці фактори змушують пожежно-рятувальні підрозділи залучати велику кількість техніки та особового складу, що тягне за собою суттєві матеріальні витрати для держави та підвищене використання людського ресурсу. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є використання наземної роботизованої техніки, яка зможе доставляти до місця пожежі необхідне обладнання та проводити гасіння у важкодоступних місцях дистанційно, тим самим не наражаючи рятувальників на небезпеку.

В 2019 році в Токіо фірма Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. (МНІ) провела відкриту демонстрацію двох роботів які повинні працювати в парі - Water Cannon, який може подавати вогнегасну речовину та Nose Extension Robot – який слугує як доставщик пожежних рукавів на відстань до 300 м [2].

Німецька фірма «Alpha Robotics Germany GmbH & Co. KG», активно займається розробкою наземних роботів, основне призначення яких - пожежогасіння. Зараз створено прототип Wolf R1 та Magirus Wolf R1 – тактичні роботи для гасіння пожеж (рис.2) [3].

Станом на сьогодні в Україні немає широкого застосування наземної роботизованої техніки, яка призначена для гасіння торфових пожеж, проте існує багато виробників, які створюють універсальні платформи, що можуть бути оснащені необхідним устаткуванням під ті чи інші потреби.



а)



б)

Рис. 2. а) Робот Wolf R1; б) Робот Magirus Wolf R1

Беручи до уваги швидкість розвитку безпілотних систем та роботизованої техніки в Україні, слід зазначити, що БПЛА вже набагато спростили та пришвидшили роботу пов'язану з моніторингом та виявленням пожеж в екосистемах, а впровадження наземної робототехніки для участі в гасінні пожеж зменшує ризик для рятувальників.

Тому, в умовах сьогодення, слід приділити більшу уваги до розвитку БПЛА та наземної роботизованої техніки в Україні, так як вони мають широкий спектр застосування, а їх практичне значення має масштабні перспективи для ДСНС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МОУ України від 08.12.2016 р. №661 «Про затвердження Правил виконання польотів безпілотними авіаційними комплексами державної авіації України»;
2. MHI Develops Autonomous "Water Cannon Robot" and "Nose Extension Robot" for Use in Firefighting [Електронний ресурс]. Mitsubishi heavy industries. Режим доступу: <https://www.mhi.com/news/190325.html>;
3. Alpha Robotics [Електронний ресурс]. Alpha Robotics. Режим доступу: <https://www.alpha-robotics.de/en/about-us/>.

УДК 631.4

МІЛІТАРНО-ТЕХНОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ РОДИЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМНИХ ГРУНТІВ

*О. О. Гаврюшенко, к.с.-г.н., доцент, Ю. І. Ткаліч, д.с.-г.н., професор, Є. Ю. Ткаліч
Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

Чорноземи – це один з найцінніших типів ґрунтів, який забезпечує високий рівень родючості і є основою для ефективного сільського господарства. В Україні, як і в багатьох інших країнах, чорноземи займають важливе місце в аграрному виробництві. Однак останнім часом на ці ґрунти значно впливають не лише природні фактори, а й мілітарно-техногенні, зокрема через збройні конфлікти та техногенні катастрофи. Цей процес має негативний вплив на властивості ґрунтів, що призводить до їх деградації, втрати родючості і зменшення їх продуктивності [5]. Мілітарно-техногенна трансформація чорноземів, на жаль, є невідворотним наслідком ведення війни. Бої, артилерійські обстріли та використання техніки, призводять до значного порушення ґрунтової структури. При цьому на ґрунті утворюються

<i>Великий А.Є., Ружин В.С.</i> ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА НАЗЕМНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖ НА ТОРФОПОЛЯХ	182
<i>Гаврюшенко О.О., Ткаліч Ю.І., Ткаліч Є.Ю.</i> МІЛІТАРНО-ТЕХНОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ	184
<i>Груздова В.О., Колошко Ю.В.</i> БЕЗПЕКА ПОВОДЖЕННЯ З ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ НА ЗРУЙНОВАНИХ ОБ'ЄКТАХ ПІД ЧАС ПОВНОМАСШТАБНОГО ВТОРГНЕННЯ РОСІЇ В УКРАЇНУ	186
<i>Климаць Р., Михайлова А., Ковалишин Б.</i> АНАЛІЗ ВІДЧИЗНЯНОГО ТА ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ ПРОВЕДЕННЯ ОЦІНКИ СТАНУ ЗАХИЩЕНОСТІ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	188
<i>Лукашук О.І.</i> ОЦІНКА ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ЗРУЙНОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ: ВИКЛИКИ ТА ПІДХОДИ ДО МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКІВ	190
<i>Порошенко С.С.</i> ПРОБЛЕМАТИКА ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД ХРОМУ (VI) В УМОВАХ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ЗРУЙНОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ ПІД ЧАС БОЙОВИХ ДІЙ	192
<i>Ніжник В., Балло Я., Михайлов В., Пальчиков Р.</i> ОБҐРУНТУВАННЯ МОДИФІКОВАНОГО ВУГЛЕВОДНЕВОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПОЖЕЖІ В ТРАНСФОРМАТОРІ, ЗАХИЩЕНОГО ОГОРОДЖУВАЛЬНИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ	193
<i>Ніжник В., Балло Я., Тур Н.</i> МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ЗАХИЩЕНОСТІ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	195
<i>Павлюк Ю.Е.</i> ПОЖЕЖНА ТА АВАРІЙНО РАТУВАЛЬНА ТЕХНІКА ДЛЯ ГАСІННЯ НАФТОВИХ СВЕРДЛОВИН ТА ОБ'ЄКТІВ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ	197
<i>Попчук М.О., Лаврівський М.З.</i> ЗАХИСТ ПРАЦІВНИКІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПІД ЧАС ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ	200
<i>Скиба Т.К., Попович В.В.</i> ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА ВІДХОДІВ ВІД РУЙНУВАНЬ ЯК НАСЛІДКІВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	202
<i>Ференц Н.О., Пазен О.Ю.</i> ПРОФІЛАКТИКА ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ	205
<i>Ференц Н.О.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЇ ТЕПЛОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ПРИ ПОЖЕЖІ РОЗЛИТОЇ ОЛИВИ НА ТЕС	207
<i>Фомічова О.В., Хорошилов А.В.</i> КЛЮЧОВІ ПРОБЛЕМИ ХВОСТОСХОВИЩ НА ТИМЧАСОВО ОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ ДОНЕЦЬКОЇ ТА ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ	209
<i>Яковчук Р. С., Тарнавський А. Б., Карабин В.В.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ЗАХИСТУ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ	211

Секція 4. ІТ-ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

<i>Бурак Н.Є., Яковчук В.С.</i> РОЛЬ ДРОНІВ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ РИЗИКІВ І ПЛАНУВАННЯ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ	214
<i>Мосійченко Р.В., Лук'янчук Н.Г.</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	216
<i>Смотр О.О., Мечус Х.В.</i> ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ПРОГНОЗУВАННІ ПРИРОДНИХ КАТАСТРОФ: АЛГОРИТМИ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ	218