

**СУЧАСНІ ПІДХОДИ У СФЕРІ ГУМАНІТАРНОГО  
РОЗМІНУВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ РОБОТОТЕХНІЧНИХ  
КОМПЛЕКСІВ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

Дзюба С.С.

Науковий керівник – к.т.н., с.н.с. Янушкевич Д.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. КІТАР  
м. Харків, Україна

e-mail: [serhii.dziuba@nure.ua](mailto:serhii.dziuba@nure.ua)

As of March 2024, the territory of Ukraine contaminated by explosive objects is 156,000 square meters. km, that is, about 25 % of the total area of the state. In Ukraine, a ten-year goal has been set to examine all territories for the presence of explosive objects and which should be safe for the civilian population. This goal can be achieved and should be based on modern approaches to the system of humanitarian demining with the use of robotic complexes and artificial intelligence.

Станом на березень 2024 р. територія України яка забруднена вибухонебезпечними предметами (ВНП) складає 156 тисяч кв. км, тобто близько 25 % від загальної площі держави. В Україні поставлена мета за десять років обстежити всі території на наявність вибухонебезпечних предметів та які мають бути безпечними для мирного населення. Ця мета може бути досягнута і повинна базуватися на сучасних підходах до системи гуманітарного розмінування із застосуванням робототехнічних комплексів та штучного інтелекту.

Це передбачає використання БПЛА, наземних робототехнічних комплексів (НРТК) і систем зі штучним інтелектом (ШІ), які можуть визначати наявність небезпеки без втручання людини шляхом вивчення результатів обстеження територій, забруднених ВНП із застосуванням БПЛА, НРТК, ШІ та керування якістю розмінування [4].

Система управління якістю розмінування складається з двох частин [1]:

– це гарантія якості, тобто впевненість у тому, що оператор, який заявив свою спроможність очищувати території, які забруднені ВНП, дійсно на це спроможний;

– контроль якості гуманітарного розмінування.

Пріоритетними для розмінування є об'єкти електро-, водо-, газо-, теплопостачання, критичної й транспортної інфраструктури, сільськогосподарські землі тощо [2].

Застосування робототехнічних комплексів та штучного інтелекту здійснюється за такими напрямками:

– оцифрування та автоматизація операцій гуманітарного розмінування;

– розширення цифрових можливостей для координації очищення та оцінки земель, які були забруднені ВВП, визначення пріоритетів регіонів та управління ризиками в протимінній діяльності та сфері гуманітарного розмінування;

– використання асистента на базі платформи штучного інтелекту Palantir (AIP) для прийняття рішень у системі гуманітарного розмінування.

Основні етапи процесу гуманітарного розмінування можна розділити на етапи, які наведені у табл. 1 [2, 4].

Таблиця 1 – Етапи процесу гуманітарного розмінування

Номер етапу	Зміст етапу
1-й етап	Нетехнічне обстеження
2-й етап	Технічне обстеження
3-й етап	Розмінування території, забруднених ВВП та очищення районів ведення бойових дій
4-й етап	Утилізація (знищення, знешкодження) ВВП
5-й етап	Контроль якості розмінування та передача територій, забруднених ВВП їх користувачам

Платформа ШІ Palantir AIP повинна працювати з великими базами даних (Big Data), сформованих усіма учасниками процесу розмінування – від органів місцевого самоврядування, регіональної влади, міністерств та відомств і до операторів протимінної діяльності, аналізувати ухвалювати рішення та розставляти пріоритетні шляхи розмінування [5].

Бази повинні містити як сталу інформацію, наприклад, оцінку економічної ефективності сільгоспземель, близькість забруднених територій ВВП до комунікацій тощо, так і оперативну, яка буде регулярно оновлюватися (дані про обстеження територій Державної служби з надвичайних ситуацій України, Збройних Сил України, неурядовими операторами, кількість та стан техніки, наявність піротехнічних підрозділів на конкретних напрямках тощо).

Очікується, що Palantir AIP, наприклад, зможе надати допомогу допомогу та здійснювати очищення та керування якістю гуманітарного розмінування конкретних територій, які забруднені ВВП за допомогою сучасних методів та засобів розмінування (БПЛА, НРТК, систем ШІ), або із застосуванням традиційних методів (механічне розмінування).

Кінцевою ж метою є розмінування території у більш короткий термін та за менших витрат.

Нетехнічне обстеження передбачає збір, аналіз та оцінювання інформації стосовно території для подальшої її класифікації за статусом небезпеки, без використання технічних засобів пошуку ВНП.

Технічне обстеження включає збір та аналіз даних про наявність, тип, розподіл та навколишні умови знаходження ВНП із застосуванням технічних засобів, щоб визначити місце, де присутні міни та ВНП, а де їх немає, для сприяння пріоритизації вивільнення земель та забезпечення прийняття рішень шляхом надання фактів [3].

Контроль якості розмінування – елемент процесу управління якістю розмінування, який забезпечує повне дотримання вимог щодо ліквідації небезпек, пов'язаних з вибухонебезпечними предметами, а також контроль за дотриманням вимог щодо якості розмінування.

Проведений аналіз дає змогу дійти висновку про існування та складність проблеми гуманітарного розмінування, яка потребує креативності та комплексного підходу до її розв'язання. Креативний підхід передбачає застосування новітніх робототехнічних засобів, зокрема БПЛА, наземних робототехнічних комплексів та систем, систем зі штучним інтелектом, які можуть без втручання людини визначати наявність небезпеки шляхом дослідження результатів обстеження території БПЛА та управлінням якістю розмінування.

#### Список використаних джерел:

1. Nevliudov, I., Yanushkevych, D., Ivanov, L. Analysis of the state of creation of robotic complexes for humanitarian demining. / I. Nevliudov, D. Yanushkevych, L. Ivanov // *Technology Audit and Production Reserves*, 6/2 (62). – 2021. – P. 47-52.

2. Янушкевич Д., Іванов Л., Толкунов І. Креативні підходи управління якістю у сфері гуманітарного розмінування із застосуванням робототехнічних систем / Д. Янушкевич, Л. Іванов Л., І. Толкунов // *Збірник матеріалів V форуму «Автоматизація, електроніка та робототехніка. Стратегії розвитку та інноваційні технології» АЕРТ-2023.* – Харків, ХНУРЕ, – С. 55-59.

3. Підвищення ефективності робіт з гуманітарного розмінування шляхом застосування сучасних робототехнічних систем / Толкунов І. О., Янушкевич Д. А., Губар С. В., Гайовий О. О. // *Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення готовності оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням. Матеріали круглого столу.* – Харків: НУЦЗ України, 28 жовтня 2022. – С. 130-132.

4. Кириленко В. А., Нероба В. Р. // *Глобальна проблема розмінування: стан та підходи до розв'язання* Збірник наукових праць Центру воєнно-

стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського № 2(66). – 2019.– С. 115-119.

5. Palantir AIP. URL: <https://www.palantir.com/platforms/aip/>.