

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ КОМПОНЕНТІВ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА В РАЙОНІ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

Дніпровський державний технічний університет

Анотація

Ведення бойових дій спричиняє значне забруднення навколишнього середовища, зокрема викиди важких металів і токсичних речовин в атмосферу, ґрунти та водні ресурси. Це створює серйозні екологічні ризики для здоров'я людей і екосистем, що потребує оперативних заходів для моніторингу та в подальшому відновлення забруднених територій.

Ключові слова: забруднення довкілля, військові дії, пилогазові викиди, важкі метали, екологічні ризики.

Abstract

The conduct of hostilities causes significant environmental pollution, particularly the release of heavy metals and toxic substances into the atmosphere, soils, and water resources. This creates serious ecological risks to human health and ecosystems, requiring prompt measures for monitoring and subsequent restoration of contaminated areas.

Keywords: Environmental pollution, military actions, dust and gas emissions, heavy metals, ecological risks.

Вступ

Ведення бойових дій завдають значної шкоди всім компонентам навколишнього середовища, оскільки при вибухах значної кількості вибухової речовини, снарядів, ракетних ударів та інших видів озброєння у довкілля надходить значна кількість дрібнодисперсного пилу та вибухових газів, які призводять до забруднення атмосфери, ґрунтів та водних об'єктів. Масові вибухи, що супроводжують військові операції, спричиняють руйнування інфраструктури, пожежі та розповсюдження токсичних елементів, які потім накопичуються у всіх компонентах навколишнього середовища.

Результати дослідження

Екологічна оцінка забруднення компонентів навколишнього природного середовища внаслідок масових вибухів під час військових дій вимагає особливої уваги, оскільки при таких вибухах утворюються значні обсяги пилогазових хмар (ПГХ), що містять небезпечні хімічні елементи. Аналогічно до забруднень, які спостерігаються під час проведення вибухових робіт у кар'єрах [1], у зоні ведення бойових дій, виявляється надмірна концентрація важких металів у ґрунтах і атмосфері.

Забруднення територій внаслідок військових дій має ті ж екологічні ризики, що й масові вибухи в кар'єрах. Однак, в умовах ведення бойових дій вплив на довкілля часто є масштабнішим через інтенсивність вибухів, їх хаотичність і розширену географію ураження. Наприклад, під час постійних артилерійських обстрілів чи авіаударів важкі метали можуть розповсюджуватись на велику відстань.

Вибухи під час бойових дій є потужними джерелами викидів великої кількості пилу та токсичних газів, які формують ПГХ, що піднімаються на висоту до 800 метрів [1]. Ці хмари розповсюджуються на значні відстані та осідають на поверхню землі, включаючи житлові райони і сільськогосподарські угіддя, створюючи значні негативні наслідки в радіусі до 20 км від місця вибуху. Концентрація пилу в повітрі під час таких вибухів може досягати 1200-2800 граничнодопустимих концентрацій (ГДК) на відстані 1 км і знижуватися до 90 ГДК на відстані 10 км [1].

При вибухах під час бойових дій ПГХ, утворені вибуховими речовинами, можуть мати у своєму складі ті ж хімічні елементи, що й ПГХ, утворені при веденні вибухових робіт у промислових кар'єрах. Це особливо стосується токсичних елементів, таких як свинець (Pb), марганець (Mn) та хром (Cr), які мають довгостроковий негативний вплив на здоров'я людей та стан екосистем. Під час осідання цих елементів на землю вони накопичуються в ґрунтах, порушуючи їх хімічний баланс та погіршуючи умови для сільського господарства [1, 2].

За прикладом досліджень в кар'єрах [2], зокрема на прилеглих до Першотравневого кар'єру територіях, вміст важких металів у ґрунтах після масових вибухів перевищував граничнодопустимі концентрації в рази:

- вміст хрому (Cr) перевищував норму у 1470 разів, що є надзвичайно високим показником і свідчить про серйозне хімічне забруднення ґрунтів;
- заліза (Fe) було виявлено у 54 рази більше за допустимі концентрації, що може призводити до порушення нормальної кислотності ґрунтів і негативно впливати на ріст рослин;
- нікель (Ni) перевищував норму в 21 раз, що є небезпечним для живих організмів через токсичність цього металу;
- мідь (Cu) була перевищена у 6 разів, а кобальт (Co) — у 3 рази. Обидва ці метали можуть негативно впливати на рослини та мікроорганізми в ґрунтах;
- цинк (Zn) виявився у 2,5 рази більше, ніж допустимо, що може спричинити дисбаланс в екосистемах;
- кадмій (Cd) був перевищений у 1,6 разів, а свинець (Pb) — у 1,2 рази. Обидва ці метали є особливо небезпечними для здоров'я людей, зокрема, свинець є нейротоксином, а кадмій може спричинити захворювання нирок і проблеми з дихальною системою.

Вплив цих елементів на рослинний і тваринний світ, а також їхній потенційний вплив на людей, ще до кінця не досліджений. Однак відомо, що тривале їх накопичення в ґрунтах та воді може призводити до серйозних екологічних катастроф, зокрема до неможливості вирощування сільськогосподарських культур та забруднення харчових ланцюгів. Це підкреслює необхідність розробки ефективних методів нейтралізації таких забруднень та проведення масштабних екологічних моніторинрів на постраждалих територіях.

Наслідки військових дій можуть проявлятися десятиліттями, і для відновлення екосистем знадобляться комплексні заходи. З огляду на це, екологічний моніторинг та оперативне впровадження рекультиваційних заходів є критично важливими для мінімізації шкоди від військової агресії.

Висновки

Дослідження показали, що ПГХ, утворені під час вибухів у ході ведення бойових дій, містять значні концентрації важких металів, таких як хром, свинець і кадмій, які перевищують граничнодопустимі концентрації, що становить суттєву загрозу для навколишнього середовища. Викиди поширюються на великі відстані, забруднюючи житлові райони та сільськогосподарські угіддя в радіусі до 20 км, що порушує екологічний баланс та може мати довготривалі наслідки для здоров'я людей і стану екосистем. Після закінчення військових дій дана тема потребує детальних досліджень для визначення масштабів забруднення компонентів навколишнього середовища та розробки методів відновлення екологічного балансу на постраждалих територіях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зберовский А.В. Охрана атмосферы в экосистеме «карьер-окружающая среда-человек».- Дн-вск: РИО АП ДКТ, 1997. – 136 с.
2. Екологічна оцінка забруднення прилеглих до кар'єрів територій від пилогазової хмари / О. М. Савотченко, О. В. Зберовський // Наукова весна 2015: VI Всеукраїнська науково-технічна конференція (м. Дніпропетровськ, 01-02 квітня 2015 р.). – Дніпропетровськ: НГУ. – 2015. – Том №10 – С. 3–4.

Савотченко Олена Миколаївна — канд. техн. наук, старший викладач кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське, email : savotchenko.e.n@gmail.com

Savotchenko Olena M. — Cand. Sc. (Eng), Senior Lecturer at the Building of Ecology and Environmental Protection, Dnipro State Technical University, Kamianske, ymail: savotchenko.e.n@gmail.com