

*Батій І.В.,  
здобувач вищої освіти науково-освітнього ступеня «магістр»  
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»  
Наукові керівники: Шмандій В.М.,  
д.т.н., проф., професор кафедри екології та біотехнологій,  
Харламова О.В.,  
д.т.н., доц., доцент кафедри екології та біотехнологій,  
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського  
[sysad7970@gmail.com](mailto:sysad7970@gmail.com)*

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НА ЕТАПІ ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ**

Російська військова окупація України призвела до безпрецедентного погіршення якості життєво важливих ресурсів країни та порушення екологічного балансу, а також до масового руйнування житла та критичної інфраструктури і порушення нормальної діяльності численних підприємств. Ми виділяємо наступні основні чинники формування екологічної небезпеки у результаті бойових дій:

- вибухи і руйнування. Використання артилерії, бомб, мін і снарядів призводить до фізичного руйнування структури ґрунту, що ускладнює використання землі в сільському господарстві або інших цілях;
- хімічне забруднення. Вибухи призводять до викиду в ґрунт токсичних хімічних речовин, включаючи важкі метали (свинець, ртуть, кадмій), залишки вибухових речовин, ракетне паливо, бензин та інші токсичні речовини. Ці хімічні речовини можуть залишатися в ґрунті десятиліттями і поширюватися, впливаючи на здоров'я людей і тварин, що живуть у цій місцевості і далеко за її межами;
- міни та боеприпаси, що не вибухнули. Боеприпаси, що не розірвалися, і наземні міни становлять серйозну загрозу для людей і тварин, і перешкоджають використанню землі навіть після закінчення бойових дій. Очищення таких територій є пріоритетним і невідкладним завданням для відновлення забруднених земель.
- зміна водних режимів. Руйнування інфраструктури, дамб, насипів і каналів призводить до порушення водного балансу, ерозії та деградації ґрунтів, особливо в посушливих регіонах.
- забруднення водних ресурсів. Токсичні речовини, що потрапляють у водойми через ґрунт, можуть забруднювати водойми та знищувати водне життя. Як наслідок, порушуються харчові ланцюги та біорізноманіття, що підвищує місцеві та глобальні ризики для здоров'я.
- руйнування природних оселищ. Ліси, луки та водойми стають полями битв, де гинуть цілі популяції тварин, птахів і рослин. Основний ризик - втрата рідкісних та ендемічних видів, які не можуть швидко адаптуватися до нових умов або знайти нові місця проживання.
- скорочення популяцій тварин. Військові дії можуть призвести до міграції, або загибелі диких тварин через руйнування середовища існування та токсичний вплив наслідків війни.
- забруднення ґрунту. Хімікати, залишки вибухових речовин, важкі метали та нафтопродукти можуть накопичуватися в ґрунті. Забруднені ґрунти втрачають свою родючість, врожайність знижується, а харчові продукти, вирощені на таких ґрунтах, можуть бути токсичними для людини.
- деградація земель. Хімічне забруднення впливає на ґрунтові мікроорганізми, тобто мікрофлору і фауну, які відповідають за родючість ґрунту. В результаті родючість ґрунту значно знижується, зменшується його здатність утримувати воду і підтримувати ріст рослин. Руйнування структури ґрунту призводить до посилення ерозії, особливо на місцевості з помітним перепадом висот. Це ускладнює відновлення рослинності та подальше використання землі. Вторгнення росії призвело до широкомасштабного мінування та забруднення вибухонебезпечними предметами, що потребує первинної оцінки, нетехнічного й технічного обстеження щодо наявності та характеру забруднення [1].

Відновлення пошкоджених та забруднених територій вимагає комплексного підходу: розмінування, очищення земель від токсинів, відновлення інфраструктури та залучення людських ресурсів [2]. Гуманітарне розмінування є початковим етапом, який надає можливість реалізувати наступні кроки з очищення та відновлення забруднених земель. Всього з початку широкомасштабного військового вторгнення російської федерації на території України знешкоджено 539 тис. 785 од. вибухонебезпечних предметів та 2 тис. 965 кг вибухової речовини, у тому числі 3 тис. 699 од. авіаційних бомб [3]. Попри це, розмінування потребують громади, щонайменше 10 областей країни, а близько 30% усієї території залишаються забрудненими вибухонебезпечними предметами. За приблизними підрахунками, у зоні бойових дій не спрацьовує до 20% снарядів та інших боеприпасів.

На наш погляд, для комплексного вирішення задач забезпечення екологічної безпеки на етапі гуманітарного розмінування потрібно:

- створити Єдиний державний реєстр територій забруднених вибухонебезпечними предметами (ВНП). Реєстр має містити в собі інформацію про ступінь забруднення ґрунтів та водних ресурсів, стан структури ґрунту, розрахунок розміру шкоди внаслідок забруднення земель, питомі витрати на ліквідацію наслідків та інше.;
- створити Єдину систему оповіщення територіальних громад стосовно ВНП, для оперативного обміну інформацією між операторами протимінної діяльності і представниками громад. До цієї системи розробити мобільний застосунок загального використання, для обміну інформацією про ВНП в режимі реального часу;
- розробити єдиний алгоритм поводження під час виявлення ВНП та порядокповідомлення про виявлені ВНП органів влади, централізовано довести цю інформацію до всіх верств населення;
- впроваджувати наукові розробки в сфері розмінування, розробки програмного забезпечення. Використовувати штучний інтелект, bigdata аналіз та супутникові зображення для дистанційного візуального виявлення ВНП;

- широко використовувати БНТЗ (безпілотний наземний транспортний засіб) та БПЛА (безпілотний літальний апарат) для безпечного та ефективного виявлення/знешкодження ВВП;
- розробляти принципово нову техніку (БНТЗ) та спеціальні мобільні комплекси для розмінування на місці. На зараз переважно використовується механічне розмінування за допомогою трала шляхом підриву ВВП на місці, що викликає додаткове забруднення ґрунтів, повітря, водойм;
- максимально використовувати технології утилізації, а не знищення ВВП шляхом підриву. Підрив економічно затратний, потребує витрачання тротилових шашок, капсулів-детонаторів, детонуючих шнурів, та сприяє забрудненню навколишнього середовища шкідливими продуктами вибуху. На відміну від підриву, утилізація дозволяє компенсувати витрати на розмінування за рахунок видобутку вторинної сировини[4];
- розробити систему фінансування гуманітарного розмінування шляхом залучення іноземних інвестицій;
- створення в країні ринку послуг з розмінування, з доступом на нього як українського бізнесу, так і міжнародних партнерів;
- залучення коштів територіальних громад, громадських організацій, громадян, суб'єктів господарської діяльності (в разі потреби — подальшої компенсації, часткової або повної, за рахунок державних коштів або податкових пільг);
- залучення заморожених коштів агресора в якості компенсації збитків нашому довікілью.

Підсумовуючи викладене вище, доцільно згадати ще один аспект. Україна має співвідношення культивованих земель -70,8% та орних земель — 68,5% до загальної площі займаної території [5]. Це найвищі показники в світі. “Це екологічне божевілля, що веде до опустелення... ..ситуація з використанням земель в Україні близька до критичної. Загальна площа сільськогосподарських угідь, які зазнають впливу однієї лише водної ерозії, складає 10,6 млн. га орних земель (32% від їх загальної площі). ...Щорічне зростання площ еродованої ріллі в цілому по Україні сягає 60-80 тис. га.; ...щорічні втрати гумусу становлять 0,65 тонни на 1 гектар, а незадовільний екологічний стан земель є однією з головних причин погіршення стану довкілля”[6]. З урахуванням нашого бажання бути в ЄС, та одночасно негативного ставлення багатьох країн Європи до збуту нашої с/г продукції на європейському ринку, треба вже зараз дивитися в майбутнє та дуже виважено ставитись до процесу відновлення пошкоджених та забруднених територій.

Екологічний стан довкілля України та політична ситуація вже зараз вимагають від нас суттєвого зменшення площі культивованих та орних земель.

#### Список використаної літератури

1. Спільне комюніке. Екологічна безпека. 19 жовтня 2024 року Гельсінкі, Фінляндія. Офіційне інтернет-представництво Президента України. - URL: [https://www.president.gov.ua/storage/j-files-storage/01/31/93/4b8ed85176ce5b42e8dbf681eef15627\\_1729362830.pdf](https://www.president.gov.ua/storage/j-files-storage/01/31/93/4b8ed85176ce5b42e8dbf681eef15627_1729362830.pdf)
2. Міністерство економіки України. Діяльність. Гуманітарне розмінування. - URL: <https://me.gov.ua/Tags/DocumentsByTag?lang=uk-UA&id=675065bf-5c24-4347-a005-4d66359eb6de&tag=GumanitarneRozminuvannia>
3. Оперативна інформація ДСНС щодо ліквідації наслідків ведення бойових дій російською федерацією та щодо роботи піротехнічних підрозділів. Урядовий портал. - URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/operatyvna-informatsiia-dsns-shchodo-naslidkiv-vedennia-boiovykh-dii-rosiiskoiu-federatsiieiu-ta-shchodo-roboty-pirotekhnichnykh-pidrozdiliv3112024>.
4. Безпека праці під час утилізації протитанкових мін ТМ-62М, Олег Смирнов. УДК 623.463/457.6:662.151. URL: <http://repositc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/20363/1/Збірник%20конференції%20секція%207%20-%20917%20стол.%20%28с.%20677-681%29.pdf>
5. Список країн за використанням землі. Вікіпедія. - URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Список\\_країн\\_за\\_використанням\\_землі](https://uk.wikipedia.org/wiki/Список_країн_за_використанням_землі)
6. «Земельна реформа веде Україну не в Європу, а в Латинську Америку» — інтерв'ю з Олексієм Бурковським. Журнал соціальної критики «Спільне». - URL: <https://commons.com.ua/uk/zemelna-reforma-vede-ukrayinu-ne-v-evropu/>