

Поліпшення якості атмосферного повітря в регіонах безпосередньо пов'язано із зупинкою підприємств або їх обмеженою роботою. Таке поліпшення, у разі відмови від проведення модернізації та екологізації промислових процесів на підприємствах, буде існувати доки ведуться бойові дії. Якщо, після перемоги подальше відновлення підприємств не базуватиметься на засадах проєвропейських екологічних реформ, то показники викидів забруднюючих речовин повернуться до показника, що ми мали до повномасштабного вторгнення.

### Література

1. Війна та екологія: чому природа стає жертвою збройного конфлікту URL: <https://iaa.org.ua/articles/vijna-ta-ekologiya-chomu-pryroda-staye-zhertvoyu-zbrojnogo-konfliktu/>
2. Екологічні наслідки російського вторгнення в Україну (з 2022), Вікіпедія URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Екологічні\\_наслідки\\_російського\\_вторгнення\\_в\\_Україну\\_\(з\\_2022\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Екологічні_наслідки_російського_вторгнення_в_Україну_(з_2022)) (дата звернення 11.09.2023)
3. Вплив війни на навколишнє середовище URL: <https://rubryka.com/blog/impact-war-ecology/> (дата звернення 11.09.2023)
4. Якість атмосферного повітря в Україні до і під час повномасштабного вторгнення URL: <zvit-doslidzhennya.pdf> (savednipro.org) (дата звернення 11.09.2023)

## АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВОЄННИХ ДІЙ НА ГРУНТОВИЙ ПОКРИВ

КУЛІШ О. В, СТАЛІНСЬКА І. В.

*Харківський національний університет міського господарства  
імені О. М. Бекетова  
ukraina632@gmail.com, stalinskaairina5@gmail.com*

Повномасштабне вторгнення, що розпочалося 24 лютого 2022 року, завдало значних збитків навколишньому середовищу. Військові дії призвели до забруднення ґрунтів мінами, вибуховими пристроями, хімічними речовинами, паливом та іншими токсичними матеріалами. Це може призвести до серйозних наслідків як для здоров'я людини так і для стану навколишнього середовища.

Станом на жовтень 2023 року активні бойові дії тривають приблизно на 1300 кілометрах фронту. Бойові зіткнення проходять на полях, захисних лісосмугах, пасовищах та територіях ферм. На даний момент фронт стабілізувався на сільськогосподарських угіддях, що розорені. Щоденно

ведуться масові ракетно – артилерійські обстріли, скидаються керовані важкі авіабомби з досить великими зарядами вибухових речовин. До цього додається те, що російські окупаційні війська активно використовують фосфорні бомби, які спалюють все живе на значних територіях.

Згідно із даними офіційних джерел станом на серпень 2022 року, в найбільш активні дні протистояння на полі бою Росія випускала від 40 до 60 тисяч снарядів різного типу по позиціям українських оборонців. Відповідно Силами Оборони України випускалось по позиціям ворога близько до 5 тисяч снарядів різного типу. Наразі ця тенденція змінилась відповідно Сили Оборони України випускають від 4 до 7 тисяч снарядів різного типу [1] по позиціям ворога, а наш ворог від 10 до 30 тисяч. Ці показники є дуже динамічними які змінюються щоденно залежно від оперативного напрямку бойових дій. Ці показові данні дають нам уявлення про наслідки для ґрунтового покриву в зоні активних військових дій. Під час таких обстрілів відбувається значне механічне порушення ґрунтових покривів. Коли снаряд вибухає утворюються вирви від 0,5 до 1,5 метрів, в наслідок чого знищується рослинний шар та місця проживання різного типу ссавців, йде також зміна ґрунтового профілю, порушується гідрологічний цикл ґрунтів. Слід зауважити, що при обладнанні бойових позицій, копанні окопів та інших інженерно-захисних споруд йде також значне порушення ґрунтового покриву.

Під час вибуху боєприпасу відбувається звільнення значної кількості енергії, що може призвести до термічного та механічного впливу на навколишній ґрунт. Крім того, вибух може розірвати оболонку боєприпасу та вивільнити в середовище хімічні речовини, які могли бути частиною боєприпасу (наприклад, вибухівки, боєприпаси з хімічними заповнювачами тощо). Цей процес називається хімічною контамінацією ґрунту. Вибух може зруйнувати структуру ґрунту, що може ускладнити його відновлення та регенерацію. Хімічні речовини, які можуть викинутися в результаті вибуху, можуть забруднити ґрунт та перейти у ґрунтові води. Це, в свою чергу, може вплинути на екосистеми, рослинний та тваринний світ в даній області. Хімічна контамінація ґрунту пригнічує ріст рослин та інших культур на десятки років зменшуючи популяцію бактерій і тварин, які мешкають у даному середовищі. Слід звернути увагу на те, що рослини мають здатність акумулювати важкі метали, тож вживання продукції культурних рослин, які виростили на полях, де відбувалися активні обстріли є дуже небезпечним для здоров'я і життя людини.

Непрямим впливом на ґрунти є пожежі, які спричиняються через застосування запалювальних боєприпасів та фосфорних бомб [2]. Вогонь може нагрівати та руйнувати структуру ґрунту. Після чого верхній родючий шар ґрунту зазнає величезної шкоди та знищуються рослини разом з бактеріями та іншими представниками природнього світу, що вплине на ерозійні процеси та призведе до змін в ґрунтовому покриві. Пожежі можуть призвести до змін в гідрологічному режимі та ґрунтовому водорозподілі. Крім того, спалювання матеріалів може призвести до викиду токсичних речовин та твердих частинок у повітря, які можуть осісти на поверхні ґрунту.

Серйозною проблемою з екологічної точки зору є забруднення ґрунтів залишками боєприпасів, наприклад, такими як уламки сталі. Негативними наслідками для довкілля та здоров'я людей можуть бути: фізичне пошкодження ґрунту, зменшення родючості ґрунту, небезпека для ведення сільськогосподарської діяльності, негативний вплив на водні ресурси тощо.

Значний вплив на родючість ґрунтів буде мати такий процес як ущільнення, причиною якого є робота важкої техніки, різного роду вибухи, та обладнання інженерних укріплень, коли відбувається засипання та ущільнення поверх родючого шару ґрунту.

Також є очевидним те, що бойові дії несуть за собою людські жертви: масові людські захоронення або просто покинуті тіла просто неба. У воєнних конфліктах може бути складно забезпечити адекватні та безпечні місця для поховання загиблих, що може призвести до неконтрольованих поховань. В результаті чого відбувається процес розкладання біологічної речовини, який супроводжується значним виділенням отруйних речовин та міграцією хімічних сполук. Як наслідок, негативний вплив на ґрунт і водні джерела та ризик спалаху захворювань, особливо якщо не дотримуються необхідні санітарно-гігієнічні заходи.

В результаті масованих ракетних ударів Росії у 2022 році йшло масоване ураження тилового забезпечення українських військ, перш за все паливо – енергетичного сектору. В результаті цього були пошкоджені нафтосховища та нафтопереробні заводи, що стало причиною пожеж та витоків нафти у навколишнє середовище і безпосередньо на поверхню ґрунту. Нафтове забруднення створює небезпечну екологічну обстановку, яка веде до глибокої трансформації екологічних комплексів, що в свою чергу може призводити до масштабних забруднень поверхневих та ґрунтових вод. Під час самих прильотів

по об'єктам нафтосховищ, відбувається як правило вибух та подальша пожежа. В наслідок цього йде забруднення продуктами згоряння нафти ґрунту на дуже великі відстані (беручи до уваги ступінь аварії).

Враховуючи зазначене вище, приходимо до висновку, що аналіз впливу воєнних дій на ґрунтовий покрив є важливим аспектом вивчення екологічних наслідків військових конфліктів. Воєнні дії можуть мати серйозний негативний вплив на довкілля та ґрунтові ресурси, а це, в свою чергу, може призвести до важких екологічних проблем у майбутньому. Ось кілька аспектів, які слід врахувати при аналізі впливу воєнних дій на ґрунтовий покрив:

- фізичне пошкодження ґрунту;
- хімічне забруднення ґрунту;
- контамінація токсичними речовинами: воєнні дії можуть призвести до втрати та змін у природних біотопах, включаючи ліси, болота, степи тощо. Це може вплинути на життя рослин та тварин, включаючи види, які є вразливими чи яким загрожує вимирання;
- втрата біорізноманіття;
- винос гумусу з родючого шару ґрунту та ерозійні процеси;
- зміни в ґрунтовому водорозподілі: вибухи та інші воєнні дії можуть змінити гідрологічний режим, що може призвести до змін у ґрунтовому водорозподілі та гідрологічних властивостях ґрунту;
- вплив на сільське господарство та продовольчу структуру: воєнні дії можуть призвести до руйнування сільськогосподарських угідь, знищення врожаю та втрати сільськогосподарської інфраструктури.

Загалом, аналіз впливу воєнних дій на ґрунтовий покрив має важливе значення для розуміння екологічних наслідків військових конфліктів та розроблення стратегій відновлення та збереження природних ресурсів.

### Література

1. LB.ua. ЗСУ витрачають щодня від 4 до 7 тисяч артилерійських снарядів URL:<http://surl.li/maaha> (дата звернення 10.10.23)
2. Сили Територіальної Оборони України. Вибухові боєприпаси посібник для України URL:<http://surl.li/maavp> (дата звернення 10.10.23)