

ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛАНДШАФТІВ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ

О.І. Дребот, О.В. Король

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: drebotosana@gmail.com; ORCID: 0000-0003-2681-1074

e-mail: 9485805@ukr.net; ORCID: 0009-0001-4683-0101

Нестабільна геополітична ситуація XXI ст. супроводжується активізацією воєнних дій та тривалих збройних конфліктів, які спричиняють масштабні руйнування ландшафтів, порушення екологічної рівноваги та деградацію ключових компонентів навколишнього середовища. Аналіз сучасних наукових джерел засвідчив актуальність дослідження проблеми мілітарного впливу як на стан екосистем загалом, так і ландшафтів зокрема. Водночас, наявна обмеженість комплексного вивчення проблеми охорони та відтворення ландшафтів із часів останніх масштабних воєнних дій на території Європи XX ст. У статті систематизовано та узагальнено основні прямі та непрямі впливи військових дій на природні ландшафти. Встановлено, що військові конфлікти призводять до безпосереднього фізичного руйнування ландшафтів, знищення лісових екосистем, деградації ґрунтового покриву, порушення гідрологічного режиму, забруднення водних і ґрунтових ресурсів, а також повітря токсичними речовинами, важкими металами, продуктами вибухових реакцій і паливно-мастильними матеріалами. Використання сучасних зразків зброї під час військових конфліктів руйнує природні екосистеми і біоценотичні зв'язки, порушує біосферні процеси. Значні екологічні втрати пов'язані зі зменшенням та знищенням біорізноманіття, зниженням продуктивності екосистем і погіршенням їх здатності до самовідновлення. Також увагу приділено віддаленим та кумулятивним наслідкам, які проявляються за межами зон безпосередніх бойових дій внаслідок транскордонної міграції полютантів, фрагментації природних середовищ існування та втрати біорізноманіття на регіональному й глобальному рівнях. Актуальність сучасних досліджень у сфері мілітарної дії на стан та охорону природних комплексів ландшафтів пов'язана з появою та розвитком нових процесів, явищ та тенденцій суспільного життя. З огляду на виявлені екологічні загрози, підкреслено необхідність розроблення та впровадження комплексних стратегій моніторингу, оцінювання й відновлення природних ландшафтів у післявоєнний період, з урахуванням сучасних наукових підходів, інноваційних технологій екологічної рекультивациі та міжнародного досвіду.

Ключові слова: військові дії, екологічні наслідки, екологічні ризики, деградація, забруднення, відновлення.

ВСТУП

Військові конфлікти є потужним чинником антропогенного впливу на навколишнє природне середовище. На відміну від багатьох інших антропогенних чинників, як-от промислове виробництво, сільське господарство, транспорт та ін., воєнні дії спричиняють одночасно руйнівний ефект на всі компоненти ландшафту й не передбачають заходів з їхнього захисту чи збереження. Вони зумовлюють як безпосереднє руйнування ландшафтів та їх компонентів, так і опосередковані зміни, що накопичуються з часом і можуть поширю-

ватися на значні території. Тому питання впливу військових конфліктів та застосування зброї на довкілля виходить за межі екології, охоплюючи глобальні проблеми змін клімату, біозахисту та продовольчої безпеки [1–3].

Особливу небезпеку війн та військових конфліктів становить ланцюгова реакція екологічних порушень, внаслідок яких локальні руйнування ініціюють вторинні процеси деградації, що поширюються на значні території та виходять далеко за межі епіцентру. Прикладами таких віддалених наслідків є міграція на значні відстані забруднювачів повітряними масами, поверх-

невими і підземними водними джерелами, а також вплив на міграційні шляхи птахів та інших видів фауни, що мешкають на території кількох країн [4].

Важливе місце в сучасних дослідженнях наслідків воєнних конфліктів займає визначення змін у ландшафтах як структурних одиниць екосистем. Ландшафт є інтегративною природно-територіальною системою, де взаємодіють геологічна основа, рельєф, ґрунти, рослинність, гідромережа та кліматичні чинники. Порушення будь-якого з цих компонентів через воєнні дії неминуче змінює функціонування всієї екосистеми [5]. Нині такі зміни розглядають як загрози та негативну еволюцію, оскільки спричиняють втрату різноманітності, цілісності та ідентичності ландшафту [6]. Тому, аналіз змін ландшафтно-ї структури та функціональних зв'язків між її елементами є ключовим для оцінки масштабів екологічної шкоди та розробки стратегій відновлення постраждалих територій.

З огляду на загострення геополітичної ситуації у світі та тривалу збройну агресію РФ проти України, яка загостила екологічні ризики, **метою роботи** було провести аналіз сучасних наукових джерел щодо визначення основних прямих і непрямих впливів військових конфліктів на ландшафти.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У дослідженнях використано порівняльний аналіз, синтез та узагальнення. На основі аналізу наукових джерел, які документують вплив війни на навколишнє середовище в сучасних конфліктах, систематизовано погляди щодо їх дії на стан ландшафту та його компонентів, розвиток деградаційних процесів і втрату біорізноманіття. Наведено приклади трансформації ландшафтів, які зазнали руйнівного впливу військових дій упродовж ХХІ ст.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Нестабільна геополітична ситуація ХХІ ст. супроводжується військовими дія-

ми та тривалими конфліктами, внаслідок яких поряд із соціально-економічною і гуманітарною кризою світ стикається з глобальними екологічними проблемами. Як наслідок, відбуваються значні руйнування природних екосистем, порушення екологічної рівноваги та деградація ключових компонентів навколишнього природного середовища [1; 7]. Військові дії спричиняють безпосереднє фізичне пошкодження ландшафтів, забруднення ґрунтів, водних джерел і атмосфери токсичними речовинами, важкими металами та іншими небезпечними речовинами. Тривалі конфлікти призводять до знищення рослинного покриву, ерозії ґрунтів, зміни гідрологічних режимів і втрати біорізноманіття, що істотно послаблює здатність природних екосистем до самовідновлення та знижують їх екосистемні послуги. Сукупно ці чинники формують довготривалі екологічні загрози, що мають негативний вплив не лише на території безпосередніх військових дій, але й поширюються на суміжні території й регіони, оскільки можуть мати транскордонний вплив на якість повітря або забруднення річок, водоносних горизонтів тощо [8].

Серед таких прикладів трансформації ландшафтів, що зазнали руйнівного впливу військових дій у різних регіонах світу в ХХІ ст., варто згадати про війну в Іраку. Внаслідок застосування зброї і масових руйнувань соціальної інфраструктури і промислових районів відбулось значне погіршення стану ґрунтів і води нафтовими продуктами, важкими металами й хімічними речовинами тощо [9]. Зазначають про значне забруднення пісків пустелі свинцем, ртуттю, ураном, які з пиловими бурями потрапляють до міст і становлять загрозу для здоров'я населення [10]. Руйнування іригаційних систем і каналів спричинило деградацію сільськогосподарських угідь, а вибухи — зміну рельєфу та розвиток ерозійних процесів.

Бойові дії та обстріли під час громадянської війни в Сирії зумовили масове переселення населення, що збільшило тиск на природні ресурси, особливо рослинність та ґрунт, унаслідок чого темпи ерозії ґрун-

ту та рівень її ризику значно зросли [11]. Відбулось активне знищення лісових екосистем та сільськогосподарських угідь. Зруйновані системи зрошення та інфраструктура викликали зміну гідрологічного режиму, забруднення ґрунтового покриву і втрату біорізноманіття, а також вибуховими речовинами і токсичними хімічними речовинами, що негативно позначилось на родючості ґрунтів та їх якісний стан і здоров'я населення, створюючи довготривалі екологічні ризики. Зокрема, військові операції призвели до зниження якості води на 30% через забруднення боєприпасами та розливами хімікатів, що загостило існуючі проблеми дефіциту води в регіоні [12]. Також посушливий клімат Сирії робить екосистеми дуже вразливими до пожеж, а збройні конфлікти часто супроводжуються пірогенними процесами [13].

Тривалі військові дії під час антитерористичної операції в Афганістані зумовили руйнування промислових об'єктів і соціальної інфраструктури, мінування значних площ території, що викликало деградацію природних екосистем. Військова техніка спричинила ущільнення ґрунтів, порушення водного балансу і забруднення навколишнього середовища важкими металами, хімічними речовинами та паливно-мастильними матеріалами. Внаслідок цього зросла вразливість агроекосистем і зниження продуктивності земель [14]. Водночас спостерігали таке позитивне явище, як збільшення рослинності на 3,17% унаслідок міграції людей та зменшення їх впливу на довкілля [15].

Руйнування традиційних терасних сільськогосподарських ландшафтів, що зумовило масову ерозію ґрунтів і втрату родючих площ, стало показовим екологічним наслідком громадянської війни в Ємені. У поєднанні зі швидким зростанням населення ці чинники призвели до масштабної деградації навколишнього середовища, включаючи виснаження водних ресурсів, опустелювання сільськогосподарських угідь, вирубку лісів та забруднення земель і води. Ці зміни ще більше загострили гуманітарну кризу у регіоні [16; 17].

М. Qumsiyeh [18], аналізуючи наслідки екологічної катастрофи від довготривалого палестинсько-ізраїльського конфлікту наголошує на значній деградації довкілля, забрудненню ґрунту, повітря та води внаслідок використання боєприпасів зі збідненим ураном, вибухових речовин високої дії та запальних бомб, зокрема білий фосфор. Також існує проблема накопичення додаткових твердих відходів, що спричинило значне забруднення підводного середовища та створило значну екологічну небезпеку. Існує надмірне шумове забруднення від безперервних польотів дронів та реактивних літаків, ракет, бомбардувань із танків та кораблів, що впливає на морських ссавців. Пошкодження об'єктів водопостачання та водовідведення призвело до зростання рівня забруднення та виснаження джерел підземних вод, а також погіршення стану ґрунтів і морських вод.

Збройна агресія РФ проти України, яка триває з 2014 р., викликала масштабну трансформацію природних і сільськогосподарських ландшафтів, розвиток деградаційних процесів, зміни гідрологічного режиму річкових басейнів, забруднення ґрунтових та водних ресурсів, повітря, втрату біорізноманіття та негативний вплив на кліматичну систему [19–21]. Найбільшого руйнівного впливу зазнають ґрунти [19; 22; 23]. Внаслідок вибухів, пожеж, порушення ґрунтів, переміщення техніки, будівництва фортифікаційних споруд значну негативну дію мають лісові екосистеми, які також забруднюються фрагментами техніки та боєприпасів, вибухонебезпечними предметами, хімічними речовинами, побутовими відходами й іншими забруднювачами [21]. Екологічною катастрофою визнано руйнування Каховської ГЕС у 2023 р., що зумовило сильне забруднення мазутом, вивільнення забруднених речовин, які накопичилися в осадових породах водосховища, створивши недооцінену довгострокову загрозу для прісноводних, естуарних та морських екосистем [24].

Отже, навіть короткий огляд наслідків впливу військових конфліктів ХХІ ст. визначає їх потужну руйнівну дію на нав-

колишнє середовище. Проведений аналіз 193 тематичних досліджень засвідчив, що вирубка лісів (34%), ерозія ґрунту (23%) та втрата біорізноманіття є найчастіше згадуваними екологічними наслідками воєн у світі [25].

Для належного реагування та управління необхідні дослідження для вимірювання наслідків такого впливу. Необхідно враховувати, що в кожному конкретному випадку наслідки можуть бути неоднорідними та залежати від багатьох чинників, у т. ч. географії, ступені і характеру використання зброї як під час навчань, так і в прямих бойових діях тощо [26]. Також існує багато прогалин у дослідженнях щодо розуміння впливу військових конфліктів на довкілля через їх стохастичний та непередбачуваний характер і обмеження доступу до того, що стає закритими військовими зонами під час конфліктів [27]. Незважаючи на вищезазначене, дослідники дійшли спільного висновку, що вплив війни та військових конфліктів на навколишнє природне середовище є потужним, впливаючи не лише безпосередньо на ландшафти, а й на довгострокову екологічну стабільність регіону загалом [25].

Отже, військові конфлікти створили багаторівневий комплекс негативних впливів (табл.). Вони охоплюють як прямі, так і непрямі наслідки. Наприклад, прямі наслідки включають знищення лісових і аграрних екосистем, механічне руйнування рельєфу, фізична деградація ґрунтів, хімічне, фізичне та шумове забруднення тощо [28].

Непрямі наслідки, такі як втрата біорізноманіття, зміна мікроклімату, фрагментація біотопів, порушення екосистем через переміщення населення та експлуатацію ресурсів, є не менш серйозними. Варто враховувати, що використання боеприпасів призводить до прямого забруднення важкими металами та небезпечними хімічними речовинами, які можуть залишатися в навколишньому середовищі ще довго після закінчення конфліктів. Це забруднення не лише впливає на місцеві екосистеми, але й створює ризики для здоров'я людей у прилеглих районах.

Війни та військові конфлікти прискорюють вимирання видів, безпосередньо порушуючи екосистеми та знищуючи середовища існування, що зумовлює швидке скорочення популяцій, а в деяких випадках і зникнення видів. Знищення середо-

Типи впливів військових конфліктів на ландшафти

Тип впливу	Основні прояви
Механічний	Руйнування рельєфу та ґрунтового покриву (воронки, траншеї, укріплення, фортифікаційні споруди), знищення лісових екосистем, вирівнювання територій важкою технікою
Хімічний	Забруднення ґрунтів і водних джерел важкими металами, нафтовими продуктами, вибуховими речовинами, пестицидами та ін. небезпечними речовинами
Фізичний	Пожежі, термічні ураження фіто- і зоофауни, зміна температурного режиму, вплив вибухових хвиль на ґрунт, шумове забруднення
Біологічний	Втрата біорізноманіття, порушення міграційних шляхів тварин, зникнення видів, поширення інвазійних видів
Гідрологічний	Руйнування дамб, каналів, меліоративних систем, зміна рівня ґрунтових вод, затоплення або осушення територій
Соціально-економічний	Припинення сільськогосподарського використання, депопуляція сіл, неконтрольоване використання природних ресурсів

Примітка: сформовано авторами на основі опрацьованих наукових джерел.

вища існування є одним із найпряміших і найпомітніших наслідків війни для біорізноманіття. Військові операції часто вимагають розчищення земель для створення баз, навчальних майданчиків та логістичних маршрутів. Як наслідок, значні площі природних середовищ існування часто пошкоджуються або знищуються. Лісові екосистеми, водно-болотні угіддя та інші чутливі екосистеми вирубуються або деградує, зменшуючи життєздатний простір для представників дикої природи та порушуючи екологічні процеси. Знищення середовища існування такого масштабу часто є незворотним, особливо в екологічно вразливих регіонах [1].

Екологічні наслідки інвазійних видів, що з'являються під час військових конфліктів, є глибокими, оскільки вони часто змінюють структуру середовища існування, доступність ресурсів та взаємодію видів таким чином, що порушують місцеві екосистеми. У багатьох випадках інвазійні види можуть змінювати склад ґрунту, доступність води або навіть фізичну структуру екосистем, спричиняючи додатковий стрес для аборигенних популяцій [29].

Серед глобальних непрямих дій варто зазначити вплив на зміни клімату. Близько 5,5% світових викидів парникових газів генерується військовою діяльністю у всьому світі, що включає викиди від споживання палива, виробництва обладнання та операційної діяльності [30]. Це у поєднанні зі зниженими під час військових операцій такими важливими середовищами існування, як лісові екосистеми та водно-болотні угіддя, що відіграють важливу роль у поглинанні вуглецю та кругообігу води, загострюють проблеми змін клімату.

Більшість наукових праць із визначення прямих наслідків воєнних дій та їх пролонгованого впливу присвячено ґрунту. Деградаційні процеси в останньому внаслідок воєнних дій мають комплексний характер і проявляються як у зміні у фізико-хімічних, так і біологічних параметрів [1; 19; 20; 22; 23; 31]. До ключових чинників негативного впливу належать механічне руйнування ґрунтового профілю внаслідок вибу-

хів та пересування важкої техніки, забруднення важкими металами, вуглеводнями та продуктами детонації вибухових речовин, а також порушення гідрологічного режиму територій. Накопичення токсичних сполук у ґрунті призводить до зниження родючості, зміни буферних властивостей, пригнічення мікробіологічної активності та руйнування трофічних ланцюгів [1; 22]. Порушення ґрунтового мікробіому через забруднення є істотним наслідком, який впливає на здоров'я ґрунту, його токсичність та функціонування екосистеми загалом [22]. Особливо небезпечним є те, що частина політантів характеризується високою міграційною здатністю та тривалим періодом напіврозпаду, що підвищує ризики їх вторинного потрапляння в ґрунтові води, повітря й трофічні ланцюги. Сукупно ці процеси формують довготривалу екологічну загрозу, наслідки якої можуть проявлятися десятиліттями після завершення бойових дій, що визначає необхідність постійного екологічного моніторингу та розроблення комплексних програм відновлення постраждалих територій [31; 32].

Отже, з огляду на визначені екологічні загрози і наслідки військових конфліктів, постає необхідність розроблення та впровадження комплексних стратегій моніторингу, оцінювання й відновлення природних ландшафтів у повоєнний період. Такі стратегії мають базуватися на сучасних наукових підходах щодо вивчення екосистемної динаміки, інтегрувати інноваційні технології екологічної рекультиваци, біо- та фітореMediaції, а також враховувати потенціал природоорієнтованих рішень для підвищення стійкості екосистем. Важливим елементом є використання міжнародного досвіду та найкращих практик із відновлення територій, що постраждали від воєнних дій, із залученням міждисциплінарних команд фахівців, громадських ініціатив та органів влади. Це забезпечить не лише ліквідацію безпосередніх наслідків військового впливу, але й формування довгострокових механізмів запобігання подальшій деградації навколишнього середовища та збереження біорізноманіття.

ВИСНОВКИ

Військові дії спричиняють комплексний вплив на ландшафти, поєднуючи прямі та непрямі механічні руйнування. Найуразливішими структурними елементами ландшафтів є ґрунтова та гідрологічна екосистеми, біорізноманіття. Відновлення по-

страждалих ландшафтів потребує інтегрованого підходу, що включає моніторинг їх стану із застосуванням супутникових даних, розроблення ефективних заходів на основі сучасних технологій із відновлення ґрунтів і водних джерел, збереження біорізноманіття.

ЛІТЕРАТУРА

1. Wirtu, Y. D., & Abdela, U. (2025). Impact of war on the environment: ecocide. *Front. Environ. Sci.*, 13, 1539520. DOI: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2025.1539520>.
2. Nguyen, T. T., Timilsina, R. R., Sonobe, T., & Rahut, D. B. (2023). Interstate war and food security: Implications from Russia's invasion of Ukraine. *Front. Sustain. Food Syst.*, 7, 1080696. DOI: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1080696>.
3. Demyanyuk, O., Symochko, L., Vlasenko, I., Kashanova, T., & Blenda, A. (2024). Antimicrobial Resistance: Challenges in Wartime – Ukrainian Perspective. *Mikrobiolohichniy Zhurnal*, 86(3), 88–105. DOI: <https://doi.org/10.15407>.
4. Bothe, M. (2023). Protection of the environment in relation to armed conflict — 50 years of effort, and no end in sight. *Environ. Secur.*, 1(1–2), 24–35. DOI: <https://doi.org/10.1177/27538796231195601>.
5. Van den Berghe, H., Gheyle, W., Stichelbaut, B., Van Meirvenne, M., Bourgeois, J., & Van Eetvelde, V. (2020). Understanding the landscape dynamics from a devastated to revived cultural landscape: The case of the First World War in Flanders through the lens of landscape patterns. *Land Use Policy*, 90, 104236. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104236>.
6. Antrop, M. (2005). Why landscapes of the past are important for the future. *Landscape Urban Plan*, 70(1–2), 21–34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.10.002>.
7. Brauer, J. (2016). War and nature: the environmental consequences of war in a globalized world. *Peace Res*, 48(4), 561–562. DOI: <https://doi.org/10.5771/780759119291>.
8. Meng, X., Lu, B., Liu, C., Zhang, Z., Chen, J., Herrmann, H., & Li, X. (2023). Abrupt exacerbation in air quality over Europe after the outbreak of Russia-Ukraine war. *Environ. Int. Elsevier Ltd.*, 178, 108120. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108120>.
9. Altahaan, Z., & Dobslaw, D. (2024). Assessment of the Impact of War on Concentrations of Pollutants and Heavy Metals and Their Seasonal Variations in Water and Sediments of the Tigris River in Mosul/Iraq. *Environments*, 11(1), 10. DOI: <https://doi.org/10.3390/environments11010010>.
10. Al-Shammari, A. (2016). Environmental pollutions associated to conflicts in Iraq and related health problems. *Rev. Environ Health*, 31(2), 245–250. DOI: <https://doi.org/10.1515/reveh-2015-0024>.
11. Abdo, H. G. (2018). Impacts of war in Syria on vegetation dynamics and erosion risks in Safita area, Tartous, Syria. *Reg. Environ Change*, 18, 1707–1719. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1280-3>.
12. Abbaraa, A., Zakieha, O., Rayesb, D., Collind, S. M., Almhawishe, N., Sullivanf, R., ... Karah, N. (2021). Weaponizing water as an instrument of war in Syria: impact on diarrhoeal disease in Idlib and Aleppo governorates, 2011–2019. *Int. J. Infect. Dis.*, 108, 202–208. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.05.030>.
13. Zubkova, M., Giglio, L., Michael, L., Humber, J. V. H., & Ellicott, E. (2021). Conflict and climate: Drivers of fire activity in Syria in the twenty-first century. *Earth Interact*, 25(1), 119–135. DOI: <https://doi.org/10.1175/ei-d-21-0009.1>.
14. Mitra, D., & Azimullah, W. (2020). Effect of Afghanistan War on Environment. *Research Review International Journal of Multidisciplinary*, 5(1), 58–66.
15. Zhang, Z., Ding, J., Zhao, W., Liu, Y., & Pereira, P. (2023). The impact of the armed conflict in Afghanistan on vegetation dynamics. *Science of The Total Environment*, 856(2), 159138. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159138>.
16. European Institute of Peace. (2025). Exploring the Environment as a Common Ground in Yemen. URL: <https://www.eip.org/exploring-the-environment-as-a-common-ground-in-yemen/>.
17. Imtiaz, A. (2023). Impacts of war on the environment: an overview of Yemen. *International Journal of Humanities & Social Science Studies*, IX(III), 216–229. DOI: <https://doi.org/10.29032/ijhss.v9.i3.2023.216-229>.
18. Qumsiyeh, M. B. (2024). Impact of the Israeli military activities on the environment. *Int. J. Environ. Stud.*, 81(2), 977–992. DOI: <https://doi.org/10.1080/00207233.2024.2323365>.
19. Строкаль, В. П., Бережняя, Є. М., Наумовська, О. І., Вагальок, Л. В., Ладика, М. М., Сербенюк, Г. А., ... Павлюк, С. Д. (2023). Вплив російської агресії на стан природних ресурсів України: моногр. / за заг. ред. В. П. Строкаль. Київ: Видавничий центр НУБіП України.
20. Solokha, M., Pereira, P., Symochko, L., Vynokurova, N., Demyanyuk, O., Sementsova, K., ... Barcelo, D. (2023). Russian-Ukrainian war impacts on the environment. Evidences from the field and remote sensing. *Science of the Total Environment*, 902, 166122. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166122>.
21. Кузик, А. Д., & Товарянський, В. І. (2023). Вплив воєнних дій на лісові екосистеми України та їх післявоєнне відновлення. *Вісник Львівського дер-*

- жвавного університету безпеки життєдіяльності, 27, 16–22. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.27.2023.02>.
22. Solokha, M., Demyanyuk, O., Symochko, L., Mazur, S., Vynokurova, N., Sementsova, K., & Mariychuk, R. (2024). Soil Degradation and Contamination Due to Armed Conflict in Ukraine. *Land*, 13(10), 1614. DOI: <https://doi.org/10.3390/land13101614>.
 23. Бережнюк, Є. М., Бондарь, В. І., Наумовська, О. І., Ракоїд, О. О., Клепо, А. В., Ладика, М. М., ... Дем'янюк, О. С. (2024). Аналіз прояву деградаційних процесів ґрунтового покриву Київської області за впливу воєнних дій. *Збалансоване природокористування*, 4, 114–126. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2025.324377>.
 24. Shumilova, O., Sukhodolov, A., Osadcha, N., Oreshchenko, A., Constantinescu, G., Afanasyev, S., Koken, M., ... Grossart, H.-P. (2025). Environmental effects of the Kakhovka Dam destruction by warfare in Ukraine. *Science*, 387, 1181–1186. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.adn8655>.
 25. Meaza, H., Ghebreyohannes, T., Nyssen, J., Tesfamariam, Z., Demissie, B., Poesen, J., ... Vanmaercke, M. (2024). Managing the environmental impacts of war: What can be learned from conflict-vulnerable communities? *Science of The Total Environment*, 927, 171974. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171974>.
 26. Pearson, C. (2012). Researching militarized landscapes: A literature review on war and the militarization of the environment. *Landscape Research*, 37(1), 115–133. DOI: <https://doi.org/10.1080/01426397.2011.570974>.
 27. Lawrence, M. J., Stemberger, H. L., Zolderdo, A. J., Struthers, D. P., & Cooke, S. J. (2015). The effects of modern war and military activities on biodiversity and the environment. *Environmental Reviews*, 23(4), 443–460. DOI: <https://doi.org/10.1139/er-2015-0039>.
 28. Gleditsch, N. P. (2015). *Armed conflict and the environment*. Springer, 81–103. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-03820-9>.
 29. Santini, A., Maresi, G., Richardson, D. M., & Liebholt, A. M. (2023). Collateral damage: military invasions beget biological invasions. *Front. Ecol. Environ*, 21(10), 469–478. DOI: <https://doi.org/10.1002/fee.2640>.
 30. Neimark, B. (2024). Confronting military greenhouse gas emissions. In *Interactive policy*. London, UK: Brief. URL: <https://www.planetarysecurityinitiative.org/news/confronting-military-greenhouse-gas-emissions>.
 31. Балюк, С. А., Кучер, А. В., & Солоха, М. О. (2022). *Вплив збройної агресії та воєнних дій на сучасний стан ґрунтового покриву, оцінка шкоди та збитків, заходи з відновлення: наукова доповідь*. Харків: ФОП Бровін О.В.
 32. Корсун, С. Г., Болоховська, В. А., Болоховський, В. В., Хоменко, Т. О., Борко Ю. П., Дем'янюк, О. С., & Костина, Т. П. (2024). Агроекологічне обґрунтування меліоративних чинників для відновлення ґрунтів, порушених воєнними діями. *Агроекологічний журнал*, 2, 100–112. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2024.305663>.

Стаття надійшла до редакції журналу 21.07.2025