
ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ДИНАМІКУ ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ ТА СТАН ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ

В.А. БОГДАНЕЦЬ,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри геодезії та картографії

<http://orcid.org/0000-0003-0051-1778>

E-mail: v_bogdanets@nubip.edu.ua

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

В.Г. НОСЕНКО,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М.К. Шукли

<http://orcid.org/0000-0002-4917-3514>

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

Н.А. МІЗЕРНА,

заступник завідувача відділу експертизи на відмінність, однорідність та стабільність сортів рослин

<https://orcid.org/0000-0001-6213-5216>

Український інститут експертизи сортів рослин,

А.М. НОСУЛЯ,

старший науковий співробітник сектору технічних, багаторічних та малопоширених сортів рослин відділу експертизи на відмінність, однорідність та стабільність сортів рослин

<https://orcid.org/0000-0002-2026-6733>

Український інститут експертизи сортів рослин

Анотація. Актуальність теми зумовлена суттєвими змінами стану компонентів довкілля, а саме ґрунтового покриву, та використання сільськогосподарських земель під впливом наслідків воєнних дій 2022-2023 рр. Виникає необхідність оцінки масштабів змін навколишнього середовища, насамперед ґрунтового покриву, як найбільш порушеного унаслідок бойових дій, під впливом цих факторів, визначення їх відповідних масштабів, просторової локалізації та екологічних і правових наслідків. Через повномасштабне вторгнення у 2022 році значна частина високопродуктивних сільськогосподарських земель України виявилася непридатною тимчасово для ведення сільськогосподарського виробництва. Поширені класифікації як за чинниками впливу так і за групами показників ґрунтового покриву, які погіршилися унаслідок воєнних дій, потребують доповнення і уточнення, скажімо, на нашу думку варто додати поняття екоциду та порушення інфраструктури, зокрема стосовно сільськогосподарського виробництва.

Використання індикаторних показників стану ґрунтів, моніторинг забруднення, порушення покриву та розвитку деградаційних процесів за оперативними даними через застосування геопорталів, дашбордів та інших засобів публічного доступу до відкритих даних відіграє особливо вагомую роль у контексті впливу наслідків воєнних дій на ґрунтовий покрив, перспективи сільськогосподарського виробництва і в загальному на якість життя суспільства.

Ключові слова: сільськогосподарські угіддя, ґрунтовий покрив, деградація ґрунтів, динаміка використання земель, воєнні дії.

Актуальність

Питання територіальної організації системи сільськогосподарського землекористування є однією з ключових умов сталого розвитку (UNEP, USDA, 2022-2023) [19, 24]. Однак, у зв'язку із повномасштабним вторгненням у 2022 році значна частка сільськогосподарських земель України стала непридатною тимчасово для ведення сільськогосподарського виробництва.

Внаслідок воєнних дій значна частина території України, в тому числі й сільськогосподарських земель, забруднена вибухонебезпечними об'єктами, що робить ці землі непридатними до господарського використання а також потребує дуже значного часу на їх повернення у належний придатний для сільськогосподарського виробництва стан. Слід зазначити, що поняття “воєнні дії” є ширшим за поняття “бойові дії” і включає його у себе. Нагальною необхідністю є проведення інвентаризації порушених сільськогосподарських земель, як тих, що використовуються безпосередньо та опосередковано в сільськогосподарському виробництві, так і тих, які використовувалися у сортовипробуванні та науково-дослідних цілях.

За Проектом Плану відновлення України (2022), такі роботи будуть поділятися на декілька напрямків:

“оперативний моніторинг сільськогосподарських угідь, що не використовуються, відстеження динаміки виведення та введення земельних ділянок у сільськогосподарське використання; облік, інвентаризація, систематизація та оновлення даних” (а саме таких показників як площа ділянок, вид угідь, класифікаційні одиниці ґрунтового покриву, агрохімічні показники, вирощувані сільськогосподарські культури, динаміка сходів культур тощо) [12].

Оцінка впливу військових процесів на вітчизняну аграрну галузь є складним і тривалим процесом, тим більше, що її методологія не є усталеною. З часів Другої світової війни не було подібного прикладу, де внаслідок воєнних дій постраждала країна з таким вагомим для глобальної економіки аграрним сектором, як Україна [15]. Найбільш подібним до порівняння є воєнний конфлікт у Сирії, де зафіксовано значні втрати сільського господарства експертами Організації об'єднаних націй. UNEP проводила оцінку поствоєнного відновлення Албанії [20], що теж не можна порівнювати з умовами, в яких опинилася наша країна. “У 2011 році сільськогосподарський внутрішній валовий продукт країни становив близько \$49 млрд, або 20% від загального ВВП (\$252 млрд). У 2017 році Організація з продовольства та

сільського господарства при Організації об'єднаних націй (ФАО) оцінила загальну фінансову вартість збитків та збитків у сільськогосподарському секторі за період 2011–2016 років на рівні близько \$16 млрд, що еквівалентно понад третині ВВП Сирії у 2016 році” [15]. Масштаби сільського господарства України та Сирії як і їх роль для світового ринку продовольства тим не менше складно порівнювати. За даними ФАО “загальний обсяг експорту сільськогосподарської продукції Сирії у 2010 році склав \$2,55 млрд. порівняно з \$22 млрд. України у 2020 році.” [15],

Серед напрямків відновлення порушених сільськогосподарських земель України одне з найважливіших місць на нашу думку займає розмінування території. За оцінками ГО “Українська асоціація саперів”, 82 525 кв. км забруднені наземними мінами різних типів, а без розмінування та ремедіації повернення сільськогосподарського виробництва на ці землі неможливе.

За даними ФАО (2022), “вартість розмінування у Хорватії становила близько 1,25 євро за 1 кв. км, вартість знищення однієї складованої протипіхотної міни – 0,56 євро. Враховуючи ці витрати, вартість кампанії з розмінування в Україні може коштувати \$10 млрд.” [15]. Так як наша держава доєдналася до Цільової програми ООН із запобігання деградації земель (UN Land Degradation Neutrality Target Setting Programme), то проведення як на національному та і на локальному рівнях такого аналізу є актуальним і вкрай необхідним [1].

Мета дослідження – розглянути типологію порушень ґрунтового покриву України унаслідок бойових дій, проаналізувати засоби, які дозволя-

ють провести аналіз таких порушень та оцінити вплив наслідків воєнних дій на динаміку використання сільськогосподарських земель України.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Воєнні дії з моменту повномасштабного вторгнення в Україну скоротили сільськогосподарське виробництво та значною мірою заблокували експорт продовольства. Водночас, згідно з «Global Report on Food Crises 2022» USDA [24], “у 2021 році на Україну та РФ припадали основні частки світового експорту пшениці (33%), ячменю (27%), кукурудзи (17%), насіння соняшнику (24%), та соняшникової олії (73%)” [18].

Вивченням питання впливу воєнних дій на сільськогосподарські землі та на стан ґрунтового покриву в Україні займалися зокрема Р.А.Вожегова та ін. [22], Ю.О.Зайцев [5], А.Ф.Кондратенко [7], В.О.Полозенцева [10], Н.А.Макаренко [19], А.А.Теребух [13], Р.А.Третьяк [14], Т.М.Якименко [15], зосереджуючись переважно на питаннях завданої екологічної шкоди природокористуванню.

Матеріали і методи дослідження

З використанням монографічного методу, а також методів аналізу, узагальнення та синтезу опрацьовано наукові публікації та матеріали геопорталів і дашбордів, наявні у відкритому доступі.

Результати і обговорення

В Україні впливу збройної агресії зазнали всі основні види ґрунтів

— від дерново-підзолистих ґрунтів на Поліссі до каштанових на півдні, проте найураженішими виявилися чорноземи звичайні та південні, які увесь час перебувають в зоні активних бойових дій.

В цілому у світі 2021 році із 53 країн, які потерпають від загроз продовольчої безпеки, 36 країн залежали від українського і російського експорту продовольства: більш ніж 10% загального імпорту пшениці, включаючи 21 країну, які стикаються із серйозною продовольчою кризою (серед них такі країни як Ємен, Нігерія, Південний Судан). Зокрема, увесь регіон Східна Африка одержує 90% свого імпорту пшениці з РФ (72%) та із України (18%). За даними uwesworkgroup, “у травні 2022 року Всесвітня продовольча програма ООН висловила стурбованість тим, що скорочення експорту продовольства, яке погіршилося війною в Україні, призведе до збільшення кількості людей, які недоїдають, до 8-13 мільйонів людей у 2023 р.”[18].

Відповідно до доповіді 2030 Agenda for Sustainable Development [21] “у розвиненому світі розроблення системи інтегральної оцінки стану земель та динаміки змін ґрунтового покриву давно привертає увагу науковців особливо у зв’язку із викликами останніх десятиліть, що пов’язані з глобальними змінами клімату та проблемою забезпечення продовольством населення планети” [1]. Цей же підхід доцільно застосовувати для оцінювання порушень ґрунтового покриву України унаслідок бойових дій, та аналізу таких порушень та оцінки впливу воєнних дій на динаміку використання сільськогосподарських земель України.

Роботи з такої оцінки зазвичай

передаються за допомогою системи індикаторних показників, що враховують комплекс факторів та дають широкі можливості проводити облік та якісну й кількісну оцінку із відображенням динаміки змін у випадку різних сценаріїв розвитку [8]. Ряд авторів (зокрема Wessels K.J. et al. [23, 24]) рекомендують застосування матеріалів дистанційного зондування як оперативного надійного джерела даних щодо деградації ґрунтів, зокрема внаслідок дегуміфікації, забруднення, ерозії, порушення родючого шару ґрунту [1, 6].

“Конвенція ООН із боротьби з опустелюванням (UNCCD) визначає поняття деградації земельних ресурсів так: “зменшення або втрата біологічної чи економічної продуктивності культур, вирощуваних без зрошення або на зрошуваних земельних ділянках, пасовищ, лісів та лісових масивів, що виникають в результаті поєднання несприятливих факторів, включаючи особливості практик використання земель та управління ними”. [1]

Насьогодні, понад дві третини площ сільськогосподарських земель України є такими, що тою чи іншою мірою зазнали впливу воєнних дій, насамперед це найбільш продуктивні землі півдня та південного сходу України [9, 10, 13].

Широке застосування у оцінці таких наслідків відіграють такі засоби як геопортали та дашборди, що дозволяють наочно відобразити як конкретні випадки, так і загальні тенденції. Такий підхід дає змогу виконати комплексну оцінку змін використання земель та стану ґрунтів і виявити з одного боку напрямок досліджуваних процесів (погіршення / покращення стану), так і з іншого візуалізувати картографічно про-

сторово-часові зміни за допомогою геопорталів. Також зазначимо, що при цьому є можливість зручно відстежувати синтетичні та комплексні картографовані показники в динаміці, користуючись інструментами електронних карт для відображення кількох тематичних шарів у часовій динаміці (timeline).

У класифікації деградації ґрунтів, яку наведено в праці Зайцева Ю.О. та ін. [5], виділено 11 її видів (механічна, фізична, хімічна, фізико-хімічна, біологічна, радіаційна, гідромеліоративна, забруднення відходами, руйнування при будівництві, техногенно небезпечні процеси та “малопродуктивність”). Тут, на наш погляд, є ряд недоліків, а саме не враховано специфіку порушення ґрунтів унаслідок воєнних дій, і вона краще придатна для цивільних умов мирного часу для оцінювання шкоди, завданої ґрунтам. Також дану класифікацію наведено не за чинниками впливу, а за факто-

рами деградації, таким чином, вплив на ґрунти унаслідок воєнних дій завжди буде мати комплексний характер, і окремі види будуть проявлятися постійно (наприклад, механічна), в той час як інші - у виняткових випадках (наприклад, радіаційна або “малопродуктивність”). Такі ж недоліки має і класифікація, наведена у праці авторів Добряк Д.С., Кузін Н.В. [4]. Слід зазначити, що є і більш вдалі, адаптовані до використання в умовах впливу воєнних дій на сільськогосподарські землі та ґрунти, класифікації, одну з них ми розглянемо далі.

Для того, щоб провести оцінювання змін ґрунтового покриву, необхідно мати такі карти ґрунтового покриву, які відображають у початковий та кінцевий (цільовий) період стан досліджуваної ділянки. Такі карти мають бути належної точності, щоб була можливість проводити порівняння із допустимим рівнем достовірності. Кількісні методики

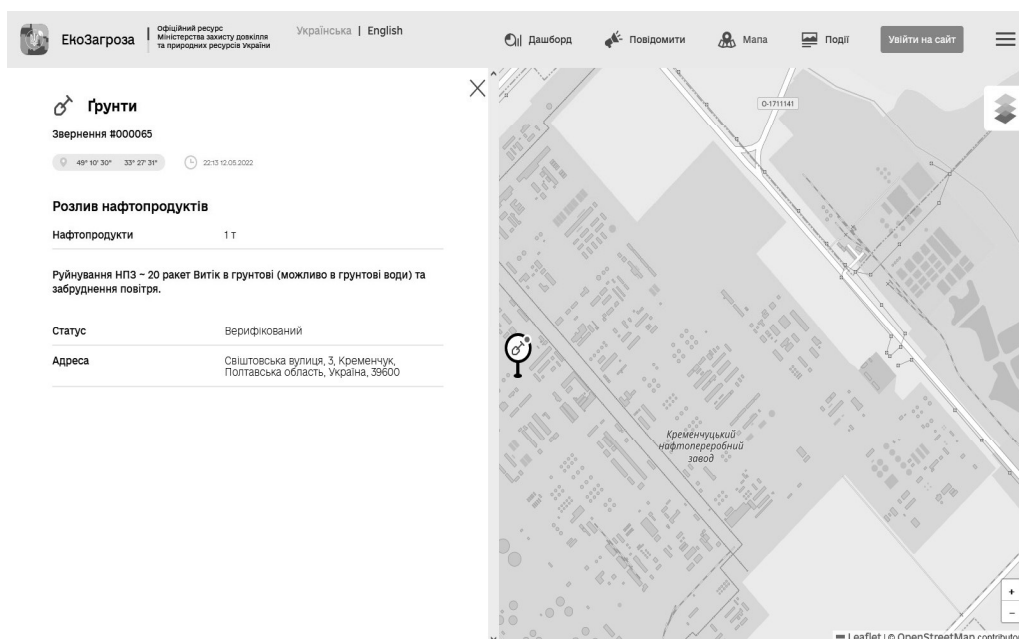


Рис. 1. Приклад впливу воєнних дій на ґрунти. Джерело: Геопортал Мінзахистдовкілля “Екозагроза”, 2023. [3]

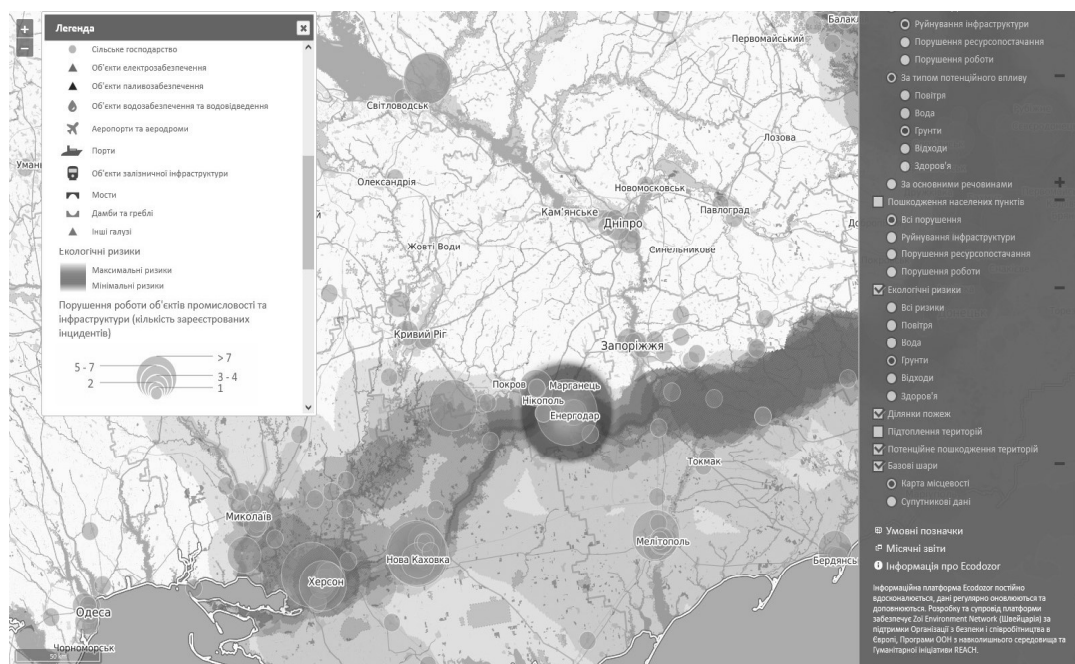


Рис. 2 Вплив воєнних дій на порушення ґрунтового покриву та вияв екологічних ризиків для ґрунтів (фрагмент карти, за даними сервісу ecodozor.org, 2023р.) [17]

оцінювання достовірності таких карт розробляються упродовж останніх десятиліть (Wessels K.J. [24]).

Рисунок 1 відображає приклад впливу воєнних дій на ґрунти: унаслідок влучання ворожих ракет по території НПЗ його об'єкти було порушено, що призвело до забруднення ґрунтового покриву прилеглих територій нафтопродуктами та приведення земель у стан, який не дозволяє їх використовувати зокрема і у сільськогосподарському виробництві.

Рисунок 2 відображає фрагмент карти з геопорталу Ecodozor, де за допомогою інтегральних показників відображено вплив воєнних дій на порушення ґрунтового покриву та вияв екологічних ризиків для ґрунтів. Такий підхід приваблює своєю наочністю та інформативністю, в той же час, вимагає ретельного підбору показників, які здатні характеризувати увесь спектр можливих впливів воєнних дій на ґрунти.

Дашборд із даними про загрози довкіллю ecozagroza.gov.ua (ЕкоЗагроза, 2022-2023рр.) [3] містить великий масив довідкової статистичної інформації про вплив воєнних дій на природні ресурси, у тому числі ґрунтовий покрив. Такий засіб подання інформації характеризується наочністю, простотою сприйняття показників, здатністю за допомогою інтегральних індексних показників та їх шкал виразити комплексні поняття.

До основних негативних факторів, які приводять до пошкодження сільгоспугідь відносяться (за Кондраченко А. Ф., Іноземцевою О. М.):

“1. Проїзд по території важкої техніки (танків та інших типів гусеничної техніки, що призводить до ущільнення та деградації ґрунтів); 2. Застосування протитанкових і протипіхотних мін, що призводить до зміни ландшафтів, рельєфу та деградації ґрунтів; 3. Обстріли та бомбардування території, що призводить до утво-

рення кратерів (воронок) і змішування ґрунтових горизонтів. Воронки в місцях падіння снарядів є не тільки фактором пошкодження ландшафту і знищення рослинності, але й фактором забруднення ґрунтів: залишають в ґрунті значну кількість металу, сірки і сірчаних сполук, важких металів, аміаку, фосфору, вугільного пилу, сірчаної кислоти і сульфатних сполук, формальдегідів, свинцю, ртуті; 4. Будівництво окопів та інших захисних укриттів для особового складу військовослужбовців і техніки (порушення та деградація ґрунтів); 5. Пожежі на природних територіях та сільськогосподарських полях. Як наслідок – вигорає родючий шар ґрунту, відбувається зневоднення і «стерилізація» — гинуть як патогенні мікроорганізми, так і корисна біота, втрачаються елементи живлення.” [10]. На нашу думку, ця класифікація загалом добре охоплює спектр чинників впливу воєнних дій на ґрунтовий покрив. У той же час, дана класифікація неповна, і не охоплює деякі поширені випадки, скажімо, створення систем оборонних споруд призводить до порушення ґрунтових горизонтів і зміни структури ґрунту, поширення ерозії (Макаренко Н. А., та ін. [19]). Також, оскільки розробленою вона була для умов воєнних дій на Донеччині в зоні АТО станом на 2014-2017 роки, то потребує доповнення і уточнення, скажімо, варто додати поняття екоциду та порушення інфраструктури. Також, на думку авторів [2, 16], один з найефективніших заходів відновлення пошкоджених унаслідок вибухів земель — природне відновлення та висадка дерев для попередження розвитку ерозії.

Висновки.

Як наслідок повномасштабного вторгнення у 2022 році, більша частина високопродуктивних сільськогосподарських земель України виявилася непридатною тимчасово для ведення сільськогосподарського виробництва. Поширені класифікації як за чинниками впливу так і за групами показників ґрунтового покриву, які погіршилися унаслідок воєнних дій, потребують доповнення і уточнення, скажімо, на нашу думку варто додати поняття екоциду та порушення інфраструктури, зокрема стосовно сільськогосподарського виробництва.

Застосування індикаторних показників стану земель та ґрунтів, а також оперативний моніторинг розвитку деградаційних процесів за даними дистанційного зондування та можливість застосування геопорталів, дашбордів та інших засобів публічного доступу до відкритих даних відіграє особливо вагомую роль у контексті оцінки впливу наслідків воєнних дій на ґрунтовий покрив, можливості відновлення сільськогосподарського виробництва на таких територіях та загалом якість життя людей.

Список використаних джерел

1. Богданець В.А., Носенко В.Г. Індикатори сталого розвитку безпеки використання земель та оцінка розвитку деградаційних процесів ґрунтового покриву з використанням геоінформаційних моделей. Землеустрій, кадастр та моніторинг земель, 2022. № 3, С. 83-92. <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2022.03.08>
2. Бутенко Є.В., Кузнецова О.В., Сохацька М.С. До питання оцінки наслідків негативного впливу бойових дій на

- землях територіальних громад Донецької області. Землеустрій, кадастр та моніторинг земель, 2023. № 2, С. 92-103. <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2023.02.09>
3. Дашборд із даними про загрози довкіллю/ ЕкоЗагроза, 2022-2023pp. URL: <https://ecozagroza.gov.ua>
 4. Добряк Д. С., Кузін Н. В. Удосконалення класифікації процесів, що спричиняють деградацію земельних угідь. Збалансоване природокористування. 2016. № 1 с.106-111.
 5. Зайцев Ю.О., Собко В.І., Кожевнікова В.Л., Лобанова О.П., Кирильчук А.М. Класифікація процесів, що спричиняють деградацію земельних угідь. Агроекологічний журнал, 2022. №3, с.150-159. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2022.266420>
 6. Коваленко А.О. Стан і перспективи реалізації Цілей сталого розвитку в Україні. Економіка природокористування і сталий розвиток, 2018. №1-2, С. 11-14. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/161898>
 7. Кондратенко А.Ф. Вплив військових дій в Україні на природне середовище та фітотехнології для його відновлення. Зб. тез доп. Першої міжнародної науково-практичної конференції «Екологія Донбасу: уроки історії та виклики сьогодення», 10–11 жовтня 2017 р. / ДонНУ імені Василя Стуса; редколегія Ю. О. Моїсєєв (відп. Ред.) та ін. Вінниця, ТОВ «Нілан – ЛТД», 2017. С. 20–24.
 8. Котикова О.І. Моніторинг та оцінка сталості розвитку сільськогосподарського землекористування регіонів України. Економіка АПК, 2017. №5, С.24-32. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/2606>
 9. Минькович-Слободяник О. Екоцид в Україні, як підстава для відшкодування екологічної шкоди. Наукові перспективи. 2023. №2. 32.
 10. Полозенцева В. О., Юрченко А. І. Щодо впливу бойових дій на стан ґрунтів Донецької області. Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення.: Зб. статей XVIII Міжнародної науково-практичної конференції, Харків, 15-16 вересня 2022р. УКРНДІЕП, 2022. С.246-252.
 11. Потійчук Т. В. Сучасний стан та перспективи розвитку органічного виробництва в Україні в умовах екологічних загроз внаслідок військових дій. Хмельницький, 2022. 96с.
 12. Проект Плану відновлення України, КМ України, 2022. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/energy-security.pdf>
 13. Теребух А.А., Паньків Н.Є., Роїк О.Р. Актуальні питання екологічної безпеки в умовах ескалації російсько-української війни. Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування: колективна монографія. Київ: Яроченко ЯВ, 2022 С. 480-516.
 14. Третьак Р.А., Третьак М.А. Аналіз землевпорядних робіт за землях, що зазнали військових дій в Україні. Сучасні тенденції розвитку геодезії, землеустрою та природокористування: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції (м. Одеса, 15-16 червня 2022 р.). ОДАУ, Факультет геодезії, землеустрою та агроінженерії. Одеса, 2022. С.127-129.
 15. Якименко Т.М. Використання даних ДЗЗ для аналізу стану територій сільськогосподарського призначення під час бойових дій. Харків, 2022. 73с.
 16. AgriLab. Пошкоджена земля: як відновити родючість ґрунту після бомбардувань та пожеж? [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.agrilab.ua/poshkodzhena-zemlya-yak-vidnovyty-rodyuchist-gruntu-pislya-bombarduvannya-pozhezh/>
 17. Ecodozor platform for monitoring war-related environmental damage and risks

- in Ukraine. 2023 URL: <https://zoinet.org/product/ecodozor/>
18. If not by sword then by plowshare: the ecological impacts of a war-induced food crisis [Електронний ресурс]. Uwecworkgroup, 2023. URL: <https://Uwecworkgroup.info/if-not-by-sword-then-by-plowshare-the-ecological-impacts-of-a-war-induced-food-crisis>
19. Makarenko N.A., Strokal V.P., Berezhniak Y.M., Bondar V.I., Pavliuk S.D., Vagaliuk L.V., Kovpak A. V. The impact of Russian military aggression on the natural resources of Ukraine: analysis of the situation, assessment methodology. Наукові доповіді НУБіП України, 2023. №4. 98.
20. Post-conflict environmental assessment: Albania. - UNEP(02)/P857, Nairobi : UNEP, 2000. 80 p. URL: <https://digitallibrary.un.org/record/443915>
21. The official site of Sustainable Development Goals Knowledge Platform (2015), "2030 Agenda for Sustainable Development", URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingour-world> (Accessed 01 March 2021)
22. Vozhehova R.A., Hranovska L.M. Adaptation of scientific achievements to the conditions of nature management in the post-war period. Publishing House "Baltija Publishing". 2022.
23. Wessels K.J., Prince S.D., Malherbe J., Small J., Frost P.E., VanZyl D. Can human-induced land degradation be distinguished from the effects of rainfall variability? A case study in South Africa. J. Arid Environ. 2007, 68, P. 271–297. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2006.05.015>
24. Wessels K.J., van den Bergh F., Scholes R.J. Limits to detectability of land degradation by trend analysis of vegetation index data. Remote Sens. Environ. 2012, No.125, P. 10–22. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2012.06.022>
25. World Agricultural Supply and Demand Estimates. USDA, WASDE – 638. July 12, 2023 URL: <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/3t945q76s?locale=en>
-

References

- 1.1. Bogdanets, V., Nosenko, V. (2022). Indykatory staloho rozvytku bezpeky vykorystannia zemel ta otsinka rozvytku dehradatsiinykh protsesiv gruntovoho pokryvu z vykorystanniam heoinformatsiinykh modelei [Indicators of the sustainable development of land use and the assessment development of the process of soil cover degradation using of GIS models]. Zemleustrii, kadastr ta monitorynh zemel, 3. 83-92. <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2022.03.08>
2. Butenko, E., Kuznetsova, O., Sokhatska, M. (2023). Do pytannia otsinky naslidkiv nehatyvnoho vplyvu boiovykh dii na zemliakh terytorialnykh hromad Donetskoi oblasti [To the question of assessing the consequences of the negative impact of hostilities on the lands of the territorial communities of the Donetsk region]. Zemleustrii, kadastr ta monitorynh zemel, 2. 92-103. <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2023.02.09>
3. Dashboard with data on environmental threats Ecozagroza 2022-2023. Available at: <https://ecozagroza.gov.ua>
4. Dobryak, D. S., Kuzin, N. B. (2016). Udoskonalennia klasyfikatsii protsesiv, shcho sprychyniuiut dehradatsiiu zemelnykh uhid [Improving the classification of processes causing land degradation]. Zbalansovane pryrodokorystuvannia, 1. 106-111.
5. Zaitsev, Yu., Sobko, V. Kozhevnikova, V., Lobanova, O., Kyrylchuk, A. (2022). Klasyfikatsiia protsesiv, shcho sprychyniuiut dehradatsiiu zemelnykh uhid.[Classification of processes causing land degradation] Ahroekolohichniy zhurnal, 3. 150-159. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2022.266420>

6. Kovalenko, A. O. (2018). Stan i perspektyvy realizatsii Tsilei staloho rozvytku v Ukraini [Status and prospects of implementation of Sustainable Development Goals in Ukraine.]. *Ekonomika pryrodokorystuvannia i stalyy rozvytok*, 1-2. 11-14. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/161898>
7. Kondratenko, A. F. (2017). Vplyv viiskovykh dii v Ukraini na pryrodne seredovyshche ta fitotekhnolohii dlia yoho vidnovlennia [The impact of military actions in Ukraine on the natural environment and phyto-technologies for its restoration.] Coll. theses of the first international scientific and practical conference "Ecology of Donbass: lessons of history and challenges of today" 10–11 October 2017. 20-24.
8. Kotykova, O. I. (2017). Monitorynh ta otsinka stalosti rozvytku sil'skohospodars'koho zemlekorystuvannia rehioniv Ukrayiny [Monitoring and evaluation of land use sustainability of agricultural regions of Ukraine]. *Ekonomika APK*, 5. 24-32. Available at: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/2606>
9. Mynkovych-Slobodanyk, O. (2023). Ekotsyd v Ukraini, yak pidstava dlia vidshkoduvannia ekolohichnoi shkody [Ecocide in Ukraine as a basis for compensation for environmental damage]. *Naukovi perspektyvy*, 2. 32.
10. Polozentseva, V., Yurchenko, A. (2022). Shchodo vplyvu boiovykh dii na stan gruntiv Donetskoi oblasti. Ekolohichna bezpeka: problemy i shliakhy vyrishennia.: Zb. statei XVIII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, [Regarding the influence of hostilities on the condition of the soils of the Donetsk region. Environmental safety: problems and solutions.: Collection. of articles of the XVIII International Scientific and Practical Conference]. Kharkiv, September 15-16, 2022. UKRNDIEP. 246-252.
11. Potiichuk, T. (2022). Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku orhanichnogo vyrobnytstva v Ukraini v umovakh ekolohichnykh zahroz vnaslidok viiskovykh dii [The current state and prospects for the development of organic production in Ukraine in the conditions of environmental threats due to military operations]. Khmelnytskyi. 96.
12. Project of the Recovery Plan of Ukraine, CM of Ukraine. Available at: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/energy-security.pdf>
13. Terebukh, A. A., Pankiv, N. E., Roik, O. R. (2022). Aktualni pytannia ekolohichnoi bezpeky v umovakh eskalatsii rosiisko-ukrainskoi viiny. Stalyy rozvytok: zakhyst navkolyshnoho seredovyshcha. Enerhooshchadnist. Zbalansovane pryrodokorystuvannia: kolektyvna monohrafiia [Current issues of environmental security in the context of the escalation of the Russian-Ukrainian war. Sustainable development: environmental protection. Energy saving. Balanced nature management: collective monograph]. Kyiv. 480-516.
14. Tretyak, R. Tretyak, M. (2022). Analiz zemlevporiadnykh robit za zemliakh, shcho zaznaly viiskovykh dii v Ukraini [Analysis of land management works on lands that have undergone military operations in Ukraine]. Modern trends in the development of geodesy, land management and nature management: a collection of materials of the International Scientific and Practical Conference (Odesa, June 15-16, 2022). OSAU, Faculty of Geodesy, Land Management and Agricultural Engineering. 127-129.
15. Yakymenko, T. (2022). Vykorystannia danykh DZZ dlia analizu stanu terytorii silskohospodarskoho pryznachennia pid chas boiovykh dii [The use of RS data for the analysis of the state of agricultural territories during hostilities]. Kharkiv. 73.
16. AgriLab. Poshkodzhena zemlia: yak vidnovyty rodiuchist gruntu pislia bombarduvan ta pozhezh? [Damaged

- land: how to restore soil fertility after bombings and fires?] Available at: <https://www.agrilab.ua/poshkodzhenazemlya-yak-vidnovyty-rodyuchist-gruntu-pislya-bombarduvan-ta-pozhezh/>
17. Ecodozor platform for monitoring war-related environmental damage and risks in Ukraine. Available at: <https://zoinet.org/product/ecodozor/>
 18. If not by sword then by plowshare: the ecological impacts of a war-induced food crisis. Uwecworkgroup. Available at: <https://uwecworkgroup.info/if-not-by-sword-then-by-plowshare-the-ecological-impacts-of-a-war-induced-food-crisis>
 19. Makarenko, N. A. Stokol, V. P., Berezhniak, Y. M., Bondar, V. I., Pavliuk, S. D., Vagaliuk, L. V., Kovpak, A. V. (2023). The impact of Russian military aggression on the natural resources of Ukraine: analysis of the situation, assessment methodology. Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy, 4. 98.
 20. Post-conflict environmental assessment: Albania. UNEP(02)/P857, Nairobi : UNEP, 2000. 80 p. Available at: <https://digitallibrary.un.org/record/443915>
 21. The official site of Sustainable Development Goals Knowledge Platform (2015), "2030 Agenda for Sustainable Development". Available at: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>
 22. Vozhehova, R., A., Hranovska, L. M. (2022). Adaptation of scientific achievements to the conditions of nature management in the post-war period. Publishing House "Baltija Publishing".
 23. Wessels, K. J., Prince, S. D., Malherbe, J., Small, J., Frost, P.E., VanZyl, D. (2007). Can human-induced land degradation be distinguished from the effects of rainfall variability? A case study in South Africa. J. Arid Environ. 68. 271–297. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2006.05.015>
 24. Wessels, K. J., van den Bergh, F., Scholes, R. J. (2012). Limits to detectability of land degradation by trend analysis of vegetation index data. Remote Sens. Environ., 125. 10–22. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2012.06.022>
 25. World Agricultural Supply and Demand Estimates. USDA, WASDE-638. Available at: <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/3t945q76s?locale=en>
-

Bogdanets V., Nosenko V., Mizerna N., Nosulia A.

THE EFFECT OF MILITARY ACTIONS ON THE DYNAMICS OF THE USE OF AGRICULTURAL LAND AND THE STATE OF THE SOIL COVER

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 3'23: 32-43

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2023.03.04>

Abstract. The topicality of the topic is due to significant changes in the state of the components of the environment, namely the soil cover, and the use of agricultural land under the influence of the consequences of military operations in 2022-2023.

There is a need to assess the scale of changes in the environment, primarily the soil cover, as the most disturbed as a result of hostilities, under the influence of these factors, to determine their respective scales, spatial localization and ecological and legal consequences.

The main negative factors that lead to damage to agricultural land include (according to Kondratenko A.F. 2022): 1. Driving through the territory of heavy equipment (tanks and other types of tracked equipment, which leads to soil compaction and degradation); 2. The use of anti-tank and anti-personnel mines, which leads to changes in landscapes, relief and soil degradation; 3. Shelling and bombing of the territory, which leads to the formation of craters (funnels) and mixing of soil horizons. Sinkholes in places where shells fall are not only a factor of landscape damage and de-

struction of vegetation, but also a factor of soil pollution: they leave in the soil a significant amount of metal, sulfur and sulfur compounds, heavy metals, ammonia, phosphorus, coal dust, sulfuric acid and sulfate compounds, formaldehydes, lead, mercury; 4. Construction of trenches and other protective shelters for military personnel and equipment (soil disturbance and degradation); 5. Fires in natural areas and agricultural fields. As a result, the fertile soil layer burns out, dehydration and "sterilization" occurs - both pathogenic microorganisms and useful biota die, nutrients are lost. In our opinion, this classification generally covers well the spectrum of factors affecting the soil cover of military operations. At the same time, this classification is incomplete and does not cover some common cases, for example, the creation of systems of defensive structures leads to the violation of soil horizons and changes in the structure of the soil, the spread of erosion (Makarenko N. A., et al., 2022). Also, since it was developed for the conditions of military operations in Donetsk region as of 2014-2017, it needs to be supplemented and clarified, for example, it is worth adding the concepts of ecocide and destruction of infrastructure.

The use of indicators of soil condition, monitoring of the development of degradation processes based on operational data and the possibility of using geoportals, dashboards and other means of public access to open data plays a particularly important role in the context of the impact of the consequences of military actions on the soil cover, prospects for agricultural production and, in general, on the quality of life.

Key words: agricultural lands, soil cover, soil degradation, dynamics of land use, military operations.
