

Анатолій В. Кучер\*

## МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ НА ҐРУНТИ В КОНТЕКСТІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

*У статті представлено результати теоретичного обґрунтування методологічних засад оцінювання впливу бойових дій, спричинених російською збройною агресією, на ґрунти в контексті продовольчої безпеки.*

*Сформовано бібліометричний ландшафт методологічних засад оцінювання впливу бойових дій на ґрунти в контексті продовольчої безпеки. Здійснений бібліометричний аналіз даних із бази Scopus за допомогою програми VOSviewer дав змогу побудувати бібліометричну карту найуживаніших термінів у статтях щодо війни, воєнних конфліктів і ґрунтів, яка включає 50 ключових слів, що використано не менше трьох разів, об'єднаних у чотири кластери.*

*Розкрито основи методології оцінювання впливу бойових дій на ґрунти в контексті продовольчої безпеки. Запропонована методологія базується на парадигмі генетичного ґрунтознавства, системному, ситуаційному та міждисциплінарному підходах. Цій методології як вченню про організацію системного оцінювання впливу бойових дій на ґрунти притаманні характеристики (особливості, принципи, умови й норми оцінювання) і логічна структура (суб'єкт, об'єкт, предмет, результат, форми організації, методи, засоби).*

*Застосування методології оцінювання впливу бойових дій на ґрунти на державному рівні (Державною екологічною інспекцією України, Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України й Міністерством аграрної політики та продовольства України) сприятиме об'єктивнішому й більш комплексному оцінюванню шкоди та збитків, завданих ґрунтам і земельним ресурсам, і створюватиме наукове підґрунтя для притягнення агресора до відповідальності через міжнародні судові інституції. Застосування методології на територіальному (громадами) та локальному (сільськогосподарськими товаровиробниками) рівнях дозволить громадам та аграріям більш комплексно документувати та оцінювати шкоду й збитки, завдані ґрунтам і землям через бойові дії, з метою подальшого включення до реєстрів для відшкодування у вигляді репарацій та/або через інші міжнародні й національні механізми компенсації та відшкодування шкоди, в тому числі через судові інституції.*

**Ключові слова:** мілітарна деградація ґрунтів, родючість ґрунтів, методологія, російсько-українська війна, воєнні конфлікти, оцінка впливу на довкілля, продовольча безпека, екологічна безпека.

Рис. 2. Табл. 3. Літ. 23.

DOI: 10.32752/1993-6788-2024-1-279-245-262

Anatolii Kucher

## METHODOLOGICAL BASIS FOR ASSESSING THE IMPACT OF HOSTILITIES ON SOILS IN THE CONTEXT OF FOOD SECURITY

*The article presents the results of the theoretical substantiation of the methodological foundations for assessing the impact of hostilities caused by the russian armed aggression on soils in the context of food security.*

*The bibliometric landscape of methodological foundations for assessing the impact of hostilities on soils in the context of food security is formed. The bibliometric analysis of data from the Scopus database using the VOSviewer software made it possible to build a bibliometric map of the*

---

\* Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O. N. Sokolovsky. Lviv Polytechnic National University. Ukraine.

*most commonly used terms in articles on war, military conflicts and soils, which includes 50 keywords used at least three times, grouped into four clusters.*

*The basics of the methodology for assessing the impact of hostilities on soils in the context of food security are revealed. The proposed methodology is based on the paradigm of genetic soil science, systemic, situational and interdisciplinary approaches. This methodology, as a doctrine of organising a systematic assessment of the impact of hostilities on soils, has inherent characteristics (features, principles, conditions and norms of assessment) and a logical structure (subject, object, result, forms of organisation, methods, means).*

*The application of the methodology for assessing the impact of hostilities on soils at the state level (by the State Environmental Inspectorate of Ukraine, the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine, and the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine) will contribute to a more objective and comprehensive assessment of damage and losses caused to soils and land resources, and will create a scientific basis for bringing the aggressor to justice through international judicial institutions. The application of the methodology at the territorial (by communities) and local (by agricultural producers) levels will allow communities and farmers to more comprehensively document and assess the damage and losses caused to soils and land by the hostilities, with a view to further inclusion in registers for compensation in the form of reparations and/or through other international and national mechanisms of compensation and reparation, including through judicial institutions.*

**Keywords:** *military soil degradation, soil fertility, methodology, russian-Ukrainian war, military conflicts, environmental impact assessment, food security, environmental security.*

**Peer-reviewed, approved and placed:** 19.09.2024.

**Постановка проблеми.** Україна тривалий час виконує роль одного з провідних гарантів продовольчої безпеки в багатьох країнах світу завдяки потужному продовольчому експорту, який у міжнародному масштабі у 2021 р. був еквівалентним забезпеченню харчовими продуктами майже 400 млн осіб. Важливу роль у цьому й утвердженні лідерських позицій у світі за обсягами торгівлі аграрною продукцією відігравав потужний ґрунтово-земельний ресурсний потенціал, за яким Україна посідає пріоритетне місце серед усіх країн [1, 2]. Ґрунтові ресурси відіграють важливу роль в екосистемах і суспільстві, надаючи комплекс екосистемних послуг. Війни та воєнні конфлікти негативно впливають на родючість ґрунтів, знижуючи їхню продуктивність і збільшуючи ризики ерозії, забруднення та інших видів деградації. Це має серйозні наслідки для продовольчої та екологічної безпеки як на національному, так і на глобальному рівнях. Тривала повномасштабна збройна агресія російської федерації проти України не тільки змінила принципи світової безпеки, а й істотно загострила економічні, екологічні й соціальні виклики, у тому числі деградацію земель і ґрунтів. Фактично з перших днів повномасштабної війни, безпідставно розв'язаної рф на території України, учені Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» розпочали дослідження щодо оцінки впливу воєнних дій на ґрунтовий покрив і земельні ресурси України [1-4]. Зокрема введено новий тип деградації ґрунтів – мілітарна (воєнна) деградація, спричинена збройною агресією, що включає в себе такі види: 1) механічна; 2) фізична; 3) хімічна; 4) фізико-хімічна; 5) біологічна; 6) інші напрями впливу на ґрунти та земельні ділянки [1-4]; здійснено пілотні теоретичні й експериментальні дослідження нинішнього стану ґрунтового покриву

України, який зазнав деградації внаслідок російської збройної агресії [4]. Започаткований новий напрям досліджень у подальшому послугував основою для активізації наукових дискусій і розвитку та поглиблення положень щодо оцінювання впливу збройної агресії на ґрунтові ресурси [5–9]. У зв'язку з тривалим антропогенним пресингом на ґрунти, пов'язаним із російською збройною агресією, питання оцінювання впливу бойових дій на ґрунти в контексті продовольчої безпеки ще тривалий час залишатиметься надзвичайно актуальним не тільки в умовах воєнного стану, а й після його завершення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичний аналіз стану досліджень у світі щодо впливу війни та воєнних конфліктів на ґрунти та продовольчу безпеку здійснено на основі джерел із бази Scopus. Для цього було здійснено комбінований пошук у вказаній базі за таким рівнянням: (TITLE-ABS-KEY (war) AND TITLE-ABS-KEY (soil) AND TITLE-ABS-KEY ("food security")) OR TITLE-ABS-KEY ("armed conflict") AND TITLE-ABS-KEY (soil) AND TITLE-ABS-KEY ("food security")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "ch") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "re") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "cp") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "bk")). У результаті пошуку знайдено 42 документи, із яких було вилучено такі типи публікацій: лист, редакційна замітка, коротке дослідження та примітка. Тому для подальшого теоретичного аналізу використано 36 наукових публікацій.

Аналіз публікаційної активності за базою Scopus показав не дуже високий її рівень за одночасного зростання інтенсивності досліджень щодо війни, воєнних конфліктів, ґрунтів і продовольчої безпеки, особливо істотно у 2024 р. Загалом за 1994–2024 рр. у Scopus проіндексовано лише 36 опублікованих документів, що містили фрази «war», «soil» і «food security» або «armed conflict», «soil» і «food security» у назві, анотації та/або ключових словах (TITLE-ABS-KEY). Так, перша публікація з'явилася в 1994 р., а потім аж через 10 років – у 2005 р. Починаючи з 2021 р., їх щорічна кількість перебувала в діапазоні 4–5 од.; максимум публікаційної активності характерний для 2024 р. (13 документів, проте це число не є остаточним, оскільки поточний рік ще триває).

Світовими лідерами за кількістю публікацій є США (10 робіт або 16,9 % від загального обсягу), Україна (6 робіт або 16,7 %), Італія (5 робіт або 13,9 %), Індія (3 роботи або 8,3 %), Бельгія, Франція, Німеччина, Нідерланди, Норвегія, Польща (по 2 роботи або 5,5 %). Як бачимо, Україна у рейтингу ТОП-10 країн за кількістю публікацій із цієї проблематики посідає другу позицію.

Аналіз провідних організацій, які найбільш інтенсивно фінансували дослідження щодо впливу війни, воєнних конфліктів на ґрунти та продовольчу безпеку з подальшою публікацією у Scopus, показав, що National Science Foundation профінансувало дві публікації, решта організацій – по одній публікації.

Аналіз за типом документів свідчить, що більше половини (55,6 %) робіт опубліковано у формі статей; 22,2 % – розділи книг; 13,9 % – рецензії (огляди); 5,6 % – конференційні матеріали, 2,8 % – книги. Результати аналізу

документів за галузями знань указують на те, що питання впливу війни, воєнних конфліктів на ґрунти та продовольчу безпеку досліджують із позиції різних наук. Найбільше документів опубліковано за профілем природничих наук (21,7 %), аграрних і біологічних наук (17,4 %), соціальних наук (14,5 %), дещо менше — у сфері наук про Землю (10,1 %), інженерії (7,2 %), медицини (5,8 %), комп'ютерних наук (4,3 %), економіки, економетрики та фінансів (4,3 %).

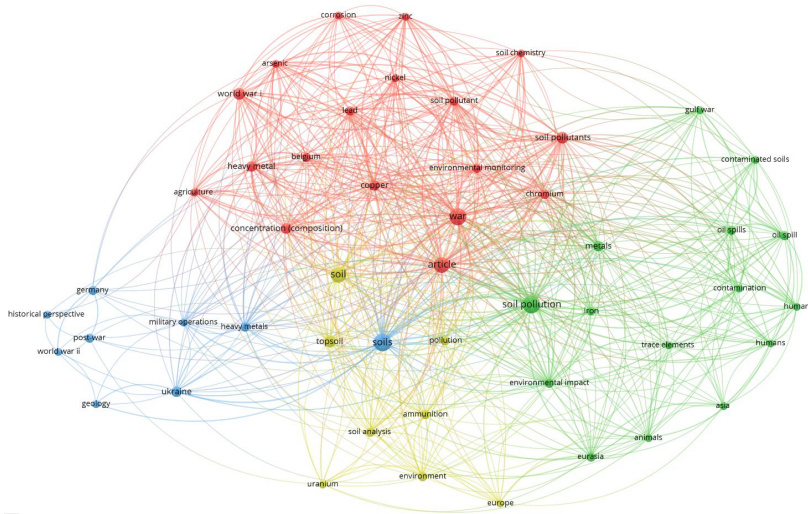
Аналіз 20 статей із сформованої бази за результатами пошуку засвідчив, що лише три з них у більшій чи меншій мірі стосуються впливу воєнних дій на ґрунти в контексті продовольчої безпеки [10–12]. Аналіз останніх публікацій українських учених щодо впливу російсько-української війни на ґрунти [13–19] свідчить, що лише одну роботу присвячено комплексному методологічному підходу щодо оцінки спричинених війною порушень ґрунтів [13]. Запропонована Vонchkovskyi та ін. методологія включає такі етапи: геопросторовий аналіз, польові дослідження, синтез та обробка даних, економічна оцінка та рекомендації. Методологія поєднує такі методи: дистанційний аналіз, картографічний, ґрунтознавчий, геохімічний, екологічний, геоморфологічний, економічний [13]. Водночас проблема обґрунтування цілісної методології оцінювання впливу бойових дій на ґрунти в контексті продовольчої безпеки залишається поза увагою вчених.

**Мета дослідження.** Мета цієї статті полягає у висвітленні результатів дослідження щодо теоретичного обґрунтування методологічних засад оцінювання впливу бойових дій на ґрунти в контексті продовольчої безпеки.

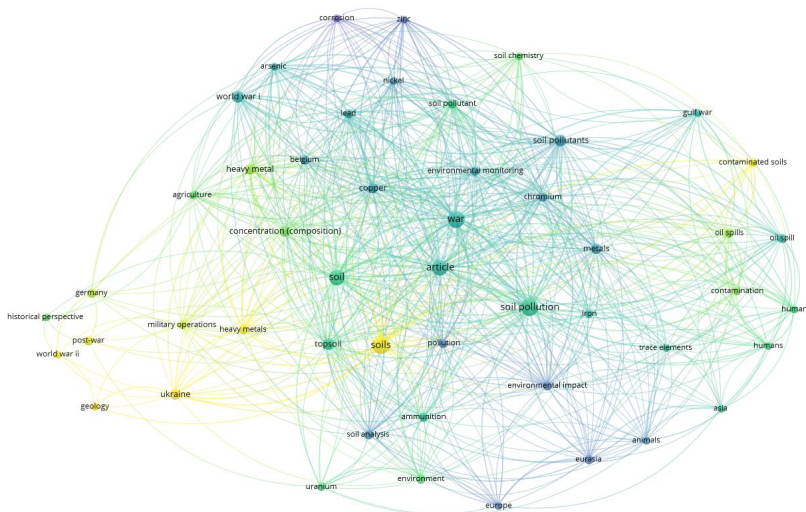
**Основні результати дослідження.** На першому етапі сформовано бібліометричний ландшафт методологічних засад оцінювання впливу бойових дій на ґрунти в контексті продовольчої безпеки. Для цього здійснено бібліометричний аналіз на основі джерел із бази Scopus. Комбінований пошук у вказаній базі виконано за таким рівнянням: (TITLE (war) AND TITLE (soil) OR TITLE (armed AND conflict) AND TITLE (soil)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "ch") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "cp") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "re")). Тобто в цьому випадку комбінований пошук здійснено в назві документів за такими ключовими словами: «war» + «soil» або «armed conflict» + «soil». У результаті пошуку знайдено 84 документи, із яких вилучено 5 публікацій такого типу: редакційна замітка, примітка та ератум. Тому для бібліометричного аналізу використано 79 наукових публікацій, з яких 59 статей, 11 розділів книг, 5 конференційних статей і 4 оглядові статті.

У результаті обробки метаданих за допомогою програми VOSviewer побудовано бібліометричну карту найуживаніших термінів у статтях щодо війни, воєнних конфліктів і ґрунтів (рис. 1), яка включає 50 ключових слів, що використовуються не менше трьох разів, об'єднаних у чотири кластери. У деяких випадках одні й ті ж терміни використано в однині та множині, що зумовлює їх повторення як у межах одного, так і в різних кластерах. Хронологічна карта відображає еволюцію інтенсивності використання найуживаніших термінів у проаналізованих публікаціях щодо війни, воєнних конфліктів і ґрунтів у світі.

Результати кластеризації дали змогу вирізнити основні напрями досліджень за кожним із кластерів на основі найуживаніших термінів:



a)



б)

**Рис. 1. Бібліометрична (а) і хронологічна (б) карти найуживаніших термінів у публікаціях щодо війни, воєнних конфліктів і ґрунтів у світі, 1940–2024 рр., розроблено на основі бази Scopus із використанням програми VOSviewer**

- кластер 1 (червоний) – включає 18 ключових слів: сільське господарство (27 разів), миш'як (28), стаття (44), Бельгія (25), хром (37), концентрація (склад) (30), мідь (33), корозія (22), екологічний моніторинг (39), важкі метали (30), свинець (31), нікель (28), хімія ґрунту (27), забруднювач ґрунту



(35), забруднювачі ґрунту (41), війна (44), перша світова війна (28), цинк (28); характеризується дослідженнями щодо забруднення ґрунтів передусім важкими металами;

- кластер 2 (зелений) – включає 15 ключових слів: тварини (26), Азія (16), забруднені ґрунти (15), забруднення (23), вплив на довкілля (36), Євразія (28), війна в Перській затоці (21), люди (22), людський (22), залізо (29), метали (36), розлив нафти (23), розливи нафти (24), забруднення ґрунту (44), мікроелементи (22); концентрується на дослідженні впливу на довкілля, забрудненні ґрунтів, зокрема через розлив нафти та війни в Перській затоці;

- кластер 3 (синій) – включає 9 ключових слів: геологія (5), Німеччина (12), важкі метали (28), історична перспектива (5), військові операції (21), післявоєнний (8), ґрунти (43), Україна (20), друга світова війна (7); спрямований на вивчення впливу війни на ґрунти в історичному аспекті;

- кластер 4 (жовтий) – включає 8 ключових слів: боєприпаси (27), довкілля (26), Європа (17), забруднення (25), ґрунт (44), аналіз ґрунту (27), верхній шар (35), уран (16); фокусується на вивченні питань впливу зброї на забруднення довкілля, зокрема ґрунтів.

Таким чином, бібліометричний аналіз свідчить про те, що опрацьовані джерела сфокусовані переважно на вивченні питань впливу бойових дій і різних видів зброї на забруднення (передусім важкими металами) ґрунтів як компонента довкілля. Судячи із частоти використання ключових слів, інші види та форми прояву мілітарної деградації ґрунтів не належать до числа тих, які системно досліджено. Це ще раз указує на потребу в системних методологічних засадах оцінювання впливу бойових дій на ґрунти в контексті продовольчої безпеки.

Узагальнюючи результати досліджень, запропоновано методологію оцінювання впливу бойових дій на ґрунти як вчення про організацію цієї оцінювальної діяльності. Методологія охоплює основні положення, ключові методологічні підходи та принципи щодо організації оцінювання впливу бойових дій на ґрунти, а також розкриває методи, критерії та систему показників для оцінювання ступеня мілітарної деградації ґрунтів. Методологія ґрунтується на нормах чинної законодавчої та підзаконної нормативно-правової бази в Україні, результатах закордонних і вітчизняних досліджень.

Методологію розроблено з метою науково-методичного забезпечення процесу оцінювання впливу бойових дій, спричинених збройною агресією, на ґрунти, стандартизації та вдосконалення методологічних і нормативно-методичних документів із цього питання.

Методологія оцінювання впливу бойових дій на ґрунти базується на парадигмі генетичного ґрунтознавства, системному, ситуаційному та міждисциплінарному підходах. Нижче коротко визначено їхній зміст.

Запропонована методологія ґрунтується на парадигмі генетичного ґрунтознавства, згідно з якою властивості ґрунтів функціонально відображають дію як екологічних, так й антропогенних чинників. Наукові принципи параметризації зв'язків між властивостями ґрунтів та екологією їх формування, методологічні особливості цих зв'язків на основі використання

універсально-інформативних критеріїв розкрито в роботі [20]. Комплексне урахування принципів і параметрів зв'язків між гідротермічними умовами та інтенсивністю гумосонакопичення, вмістом фізичної глини та валовим хімічним складом ґрунтів, ємністю катіонового обміну, відношенням обмінних катіонів кальцію і магнію та підзольними особливостями зволоження, дає змогу кількісно охарактеризувати ґрунтово-екологічні особливості, які визначають якісно новий етап у формалізації ґрунтознавства [20].

Ключовим елементом для об'єктивності досліджень є дотримання принципу єдиної відміни, що в цій роботі досягається використанням бази даних Українського ґрунтово-інформаційного центру, в якій ґрунтові розрізи мають точну географічну прив'язку, а хімічні аналізи (до війни) виконано в сертифікованих лабораторіях. Наявність мережі дослідних ділянок із тривалим періодом спостережень, різним антропогенним навантаженням і задокументованими властивостями забезпечує унікальну можливість регулювати відтворення родючості деградованих ґрунтів технологіями, адаптованими до ступеня деградованості.

Базовими складниками методології оцінювання впливу бойових дій на ґрунти є такі методологічні підходи (схарактеризовано, базуючись на [21]):

1. Системний підхід до оцінювання впливу бойових дій на ґрунти передбачає, що об'єкт досліджують як цілісну сукупність складників його підсистем, елементів і в усьому різноманітті виявлених властивостей і зв'язків усередині об'єкта, а також між об'єктом і зовнішнім середовищем. Цей підхід застосовано передусім під час обґрунтування удосконаленої системи класифікації та оцінювання мілітарної деградації ґрунтів і системи показників для оцінювання ступеня деградації ґрунтів, спричиненої бойовими діями внаслідок збройної агресії РФ, які всебічно розкривають і характеризують зміст досліджуваного явища. Реалізація системного підходу також передбачає комплексне застосування різних методів оцінювання мілітарної деградації ґрунтів.

2. Ситуаційний підхід до оцінювання впливу бойових дій на ґрунти передбачає, що придатність різних методів і доцільність використання різних показників для визначення мілітарної деградації ґрунтів й ухвалення управлінських рішень на основі цього визначається конкретною ситуацією. Найефективнішим методом у конкретній ситуації є той, який більш за все відповідає конкретним умовам ситуації та максимально адаптований до неї. Ситуаційний підхід передбачає застосування комбінації різних методів і показників залежно від конкретної ситуації та цілей оцінювання.

3. Міждисциплінарний підхід до оцінювання впливу бойових дій на ґрунти передбачає комплексне вивчення якісного стану ґрунтів, їх мілітарної деградації представниками різних наукових дисциплін. У цьому випадку міждисциплінарність ґрунтується на гармонійному поєднанні досягнень агрономії (зокрема генетичного ґрунтознавства, агрохімії), екології, географії (зокрема цифрової картографії), економіки (зокрема аграрна економіка та економіка природокористування) та військової науки для повного розуміння наслідків, об'єктивного комплексного оцінювання впливу бойових дій на ґрунтові ресурси (механічної, фізичної, хімічної, фізико-хімічної, біологічної

деградації та інших напрямів впливу на ґрунти та земельні ділянки) і визначення потенційних шляхів відновлення.

Розроблений методології як вченню про організацію системного оцінювання впливу бойових дій на ґрунти притаманні характеристики (особливості, принципи, умови й норми оцінювання) (табл. 1) і логічна структура (табл. 2).

**Таблиця 1. Характеристики методології оцінювання впливу бойових дій на ґрунти, розроблено на основі праць [22, с. 164; 21. с. 19]**

| Характеристики                       | Організація оцінювальної діяльності                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Особливості оцінювання               | 1) особливості ґрунтового покриття;<br>2) особливості впливу бойових дій на ґрунти;<br>3) особливості наявної інформаційної бази                                                              |
| Принципи                             | науковість, об'єктивність, комплексність, системність, ефективність (економічність), безпека, збалансованість інтересів, зональність, субстантивність, єдина відміна, урахування фактора часу |
| Умови                                | мотиваційні, кадрові, матеріально-технічні, науково-методичні, організаційно-фінансові, нормативно-правові, інформаційні                                                                      |
| Норми: 1) загальні;<br>2) специфічні | загальнолюдські етичні, правові<br>норми професійної етики, інституційні                                                                                                                      |

Особливості оцінювання впливу бойових дій на ґрунти включають три головні групи:

1. Особливості ґрунтового покриття зумовлені передусім його просторовою неоднорідністю (зокрема в Україні наявна широка різноманітність ґрунтів (40 типів і понад 800 ґрунтових видів), неоднорідність ґрунтів у межах малих ареалів (полів); унікальністю ґрунтового покриття — наявні понад 60 % ґрунтів чорноземного типу ґрунтоутворення, що мають високу потенційну родючість (8–9 % світових площ); широким поширенням малопродуктивних і деградованих ґрунтів (до 15 млн га); наявністю особливо цінних ґрунтів, площі яких становлять близько 4,0 млн га, що потребують особливої уваги та контролю [23].

2. Особливості впливу бойових дій на ґрунти полягають передусім у різних видах можливого впливу та їх комбінації: 1) механічний вплив; 2) фізичний вплив; 3) хімічний вплив; 4) фізико-хімічний вплив; 5) біологічний вплив; 6) інші види впливу на ґрунти та земельні ділянки (зокрема радіаційний вплив, засмічення тощо). Зазначені види впливу можуть бути класифіковані залежно від тривалості, інтенсивності, масштабу поширення, особливостей прояву та дії чинників, характеру змін і наслідків, а також за іншими ознаками. Класифікація та систематизація різних видів впливу дозволяє більш комплексно їх ідентифікувати й оцінювати.

3. Особливості наявної інформаційної бази, пов'язані передусім із недостатнім інформаційним забезпеченням щодо стану ґрунтів і ґрунтового покриття як на довоєнному етапі, і тим більше в умовах воєнного стану. Наявність належної інформаційної бази про якісний стан ґрунтів до початку



повномасштабної збройної агресії є важливою передумовою та відправною точкою оцінювання й порівняльного аналізу змін якості ґрунтів за умови впливу бойових дій. В умовах воєнного стану потужним джерелом інформації про стан ґрунтів є дані дистанційного зондування Землі.

У контексті зазначеного важливими для інформаційного забезпечення є введені М. О. Солохою зі співавторами поняття ідентифікаторів воєнного впливу на ґрунти – або будь-якого антропогенного впливу на ґрунтовий покрив, який є аномальним після початку повномасштабного вторгнення РФ 24 лютого 2022 р. Учені провели систематизацію ідентифікаторів різного впливу на ґрунтовий покрив (фізичний, механічний, абіотичний, хімічний тощо) та навели приклади такого впливу на основі супутникових даних, показали прямі та дотичні ідентифікатори воєнного впливу на ґрунтовий покрив, їх залежність від прямих ідентифікаторів [9].

**Таблиця 2. Логічна структура методології оцінювання впливу бойових дій на ґрунти, розроблено на основі праць [22, с. 168; 21. с. 19-20]**

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компоненти        | Організація оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Суб'єкт           | суб'єкт оцінювання (індивідуальний або колективний) – орган управління державного, регіонального, локального рівня; учений, команда дослідників, землевласник, землекористувач чи інша зацікавлена особа                                                                                                                                                                                                                               |
| Об'єкт            | якість (якісний стан) ґрунтів, що зазнали впливу бойових дій, їх мілітарна деградація та/або динаміка її зміни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Предмет           | стан і/або динаміка зміни показників мілітарної деградації ґрунтів за такими її видами: 1) механічна, 2) фізична, 3) хімічна, 4) фізико-хімічна, 5) біологічна, а також 6) інші види мілітарної деградації ґрунтів                                                                                                                                                                                                                     |
| Результат         | документ (наприклад, акт оцінки збитків, аналітична оцінка збитків, аналітичний звіт, аналітична записка чи експертний висновок) або частина вказаного раніше документа чи іншого документа (наприклад, звіту про НДР або проекту чи програми післявоєнного відновлення), що містить результати оцінювання й аналізу якості (якісного стану) ґрунтів, що зазнали впливу бойових дій, їх мілітарної деградації та/або динаміки її зміни |
| Форми організації | індивідуальне та/або колективне оцінювання;<br>дослідницький проект щодо оцінювання;<br>консалтинговий проект щодо оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Методи            | 1) кількісні: дистанційні, контактні (польові), лабораторні, картографічний, порівняльно-географічний, структурно-генетичний, статистичний, розрахунково-аналітичний, формалізація, спостереження, вимірювання, обстеження, моніторинг, нормативний, індексний;<br>2) якісні: системний аналіз і синтез, критичний аналіз, узагальнення, інфометрія, монографічний, абстрактно-логічний, метод експертних оцінок, опитування           |
| Засоби            | матеріальні, інформаційні, логічні, математичні, мовні                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Аналіз наукових праць [1-23] і результати власних досліджень дозволили виокремити й обґрунтувати комплекс принципів, яких слід дотримуватися під час оцінювання впливу бойових дій на ґрунти:

- принцип науковості — спирається на найновіші здобутки у відповідних галузях науки й кращий світовий досвід і передбачає постійне удосконалення методології з урахуванням нових результатів досліджень;

- принцип об'єктивності — оцінювання впливу бойових дій на ґрунти повинно відображати об'єктивну реальність і базуватися на достовірній і реальній інформації та точних аналітичних розрахунках;

- принцип комплексності — оцінювання повинно охоплювати різноманітні аспекти механічного, фізичного, хімічного, фізико-хімічного, біологічного та інших впливу бойових дій на ґрунти;

- принцип системності — процес оцінювання повинен урахувати, що ґрунт хоч і є самостійним, обмеженим, незамінним і важковідтворюваним природним ресурсом, проте він як один із компонентів біосфери є частиною більш широкої системи — екосистеми; це забезпечує комплексне розуміння наслідків бойових дій, оскільки ґрунти не існують ізольовано, а є частиною цілісної природної та соціально-економічної системи;

- принцип ефективності (економічності) — полягає в оптимізації використання ресурсів і часу (через вибір оптимальних стратегій оцінювання та методів дослідження, використання новітніх технологій) для отримання максимально точних і надійних результатів за фіксованих витрат (тобто без надмірних витрат);

- принцип безпеки — передбачає забезпечення максимальної безпеки для всіх учасників процесу оцінювання, щоб не ставити під загрозу життя та здоров'я людей, не створити нові екологічні чи техногенні небезпеки, а також не погіршити ситуацію на постраждалій території; оцінювання має бути проведено з урахуванням можливих ризиків для безпеки, при цьому всі дії повинні бути спрямовані на мінімізацію загроз для людей, екосистем й інфраструктури;

- принцип збалансованості інтересів — оцінка повинна орієнтуватися на збалансоване задоволення потреб держави, локальних (територіальні громади) і приватних інтересів (землевласники та землекористувачі); під час макроекономічного оцінювання першочергово слід урахувати інтереси національної безпеки, зокрема продовольчої та екологічної безпеки держави;

- принцип зональності — передбачає врахування функціональної залежності генезису та властивостей ґрунтів від широтно зумовленого розподілу гідротермічних умов;

- принцип субстантивності — передбачає врахування під час оцінювання особливостей ґрунтоутворення за параметрами складу та властивостей ґрунтів;

- принцип єдиної відміни — передбачає унеможливлення впливу сторонніх чинників, він є проблемним для дотримання через строкатість особливостей ґрунтів (різноманітні ґрунтово-кліматичні умови);

- принцип урахування фактора часу — процес оцінки має враховувати коротко- та довгострокові наслідки впливу бойових дій на ґрунти; період часу, який минув після бойових дій, може значно вплинути на методи, точність оцінки та необхідні заходи для відновлення; оскільки вплив бойових дій на ґрунти може змінюватися із часом, важливо не тільки оцінити наслідки на

момент завершення бойових дій, але й проводити моніторинг й оцінку змін у часі, що дозволить корегувати стратегії післявоєнного відновлення здоров'я ґрунтів.

Визначені методологічні принципи є основними й можуть бути доповнені та/або уточнені залежно від цілей і ситуаційних особливостей оцінювання впливу бойових дій на ґрунти. Їх дотримання відіграє важливу роль в одержанні комплексної та системної оцінки вказаного впливу.

Оцінювання впливу бойових дій на ґрунти потребує створення й реалізації належних умов, до яких відносять: мотиваційні, кадрові, матеріально-технічні, науково-методичні, організаційно-фінансові, нормативно-правові, інформаційні.

Із зазначеними вище умовами тісно пов'язані норми оцінювання, що включають дві групи: 1) загальні — загальнолюдські етичні та правові; 2) специфічні — норми професійної етики, інституційні. Дотримання вимог законодавства та етичних норм у сфері оцінювання впливу бойових дій на ґрунти є обов'язковим для забезпечення легітимності та довіри до результатів оцінювання. Щодо норм професійної етики, то в цьому аспекті головним є дотримання таких принципів під час оцінювання впливу бойових дій на ґрунти: законність, наукова обґрунтованість, об'єктивність, неупередженість, достовірність, документованість. Основу специфічних інституційних норм складають чинні в Україні нормативно-правові акти, що регулюють: 1) питання оцінювання впливу на ґрунти як компонент довкілля, зокрема закони України: «Про оцінку впливу на довкілля», «Про екологічний аудит»; 2) питання визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії, зокрема: «Порядок визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії російської федерації» (затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 20 березня 2022 р. № 326, зі змінами); «Методика визначення шкоди та збитків завданих земельному фонду України внаслідок збройної агресії російської федерації» (затверджено наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України (далі — Мінагрополітики) від 18 травня 2022 р. № 295 за погодженням з Міністерством з питань реінтеграції тимчасово окупованих територій України (далі — Мінреінтеграції); «Методика визначення розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану» (затверджена наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України (далі — Міндовкілля) від 4 квітня 2022 р. № 167 за поданням Державної екологічної інспекції України за погодженням з Мінреінтеграції); 3) питання нормативно-методичного забезпечення відбирання й аналізування зразків ґрунтів, зокрема: національні та міжнародні стандарти, нормативи тощо.

Щодо суб'єкта оцінювання впливу бойових дій на ґрунти, то згідно із «Порядком визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії російської федерації», відповідальними за визначення шкоди та збитків за трьома показниками (витрати на рекультивацію земель; збитки, завдані власникам (землекористувачам) земельних ділянок сільськогосподарського призначення; витрати на відновлення меліоративних систем) є

обласні, Київська міська держадміністрації (на період воєнного стану — військові адміністрації); за іншими двома показниками (школа, завдана ґрунтам та земельним ділянкам внаслідок забруднення ґрунтів речовинами, які негативно впливають на їх родючість та інші корисні властивості; школа, завдана ґрунтам та земельним ділянкам внаслідок засмічення земельних ділянок сторонніми предметами, матеріалами, відходами та/або іншими речовинами) — Державна екологічна інспекція України. Нами рекомендовано розширити коло зазначених суб'єктів [3].

У структурному плані запропонована методологія оцінювання впливу бойових дій на ґрунти складається із шести взаємопов'язаних змістових компонентів, які з позиції темпоральної структури методології та з практичного погляду можна розглядати як етапи дослідження (рис. 2).



**Рис. 2. Основні змістові складники методології оцінювання впливу бойових дій на ґрунти, розроблено на основі аналізу й синтезу результаті досліджень**

Отже, запропонована методологія включає науково-методичні засади щодо 1) ідентифікації мілітарної деградації ґрунтів, 2) оцінювання мілітарної

деградації ґрунтів, 3) оцінювання впливу бойових дій на родючість і здоров'я ґрунтів, 4) оцінювання впливу бойових дій на зрошувані ґрунти та якість води для зрошення, 5) оцінювання шкоди та збитків, завданих ґрунтам і землям унаслідок збройної агресії та бойових дій, 6) оцінювання ступеня порушення через бойові дії керівних принципів ФАО зі сталого управління ґрунтом. Своєю чергою, методичні засади ідентифікації мілітарної деградації ґрунтів включають комплекс методик щодо 1) дистанційного дослідження, 2) польового обстеження, 3) цифрового картографування. Методичні засади оцінювання мілітарної деградації ґрунтів включають удосконалену систему класифікації та оцінювання ступеня деградації ґрунтів, спричиненої бойовими діями внаслідок збройної агресії РФ, і методичні особливості оцінювання впливу бойових дій на забруднення ґрунтів. Розроблена методологія призначена для ідентифікації мілітарної деградації ґрунтів, оцінювання негативного впливу на їх родючість і здоров'я, масштабів деградації ґрунтів у зоні бойових дій і зниження їх продуктивної здатності.

Загалом запропонована методологія оцінювання впливу бойових дій на ґрунти в цьому дослідженні включала її практичну реалізацію за такими етапами (компонентами):

1. Дистанційні дослідження. Методика дистанційного дослідження ґрунтів полягала у використанні архівних космічних знімків для відстеження появи тих чи інших пошкоджень ґрунту в часі. Обробку космічних знімків і створення картографічних проєктів на їх базі здійснювали за допомогою програмних пакетів SNAP, Mapinfo, ArcGis.

2. Польові дослідження. Відбір точкових проб ґрунту виконано за чинними національними нормативними документами з урахуванням міжнародних (Продовольча та сільськогосподарська організація ООН, далі – ФАО) рекомендацій. Мережа відбору проб ґрунту, рослин і води включала земельні ділянки сільськогосподарського призначення, зрошувані землі, а також підземні й поверхневі джерела води для господарських потреб і зрошення. Точки відбирання проб прив'язувалися в системі географічних координат за допомогою приладу супутникового геопозиціонування GPS-12 із картографічним датумом WGS 84.

3. Аналітичні дослідження. Аналітичні роботи виконано в сертифікованих лабораторіях ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського» згідно з чинними національними стандартами та методиками.

4. Системний аналіз якісного стану ґрунтів. Системне дослідження стану ґрунтів за довоєнними даними, а також впливу бойових дій на ґрунтовий покрив виконано сполученням застосуванням системного, структурно-генетичного, порівняльно-географічних методів і методів синтезу, інфометрії, критичного аналізу, узагальнення.

5. Економічне оцінювання шкоди та збитків, завданих ґрунтам і землям унаслідок збройної агресії та бойових дій, та оцінювання ступеня порушення через бойові дії керівних принципів ФАО зі сталого управління ґрунтом.

За результатами оцінювання впливу бойових дій на ґрунти розроблено комплекс заходів щодо прискореного відновлення родючості та здоров'я ґрунтів. Отже, розроблена та апробована методологія оцінювання впливу



бойових дій на ґрунти враховує не тільки вплив війни на ґрунти, а ще й генетичну сутність чорноземів. Головними перевагами методології є: комплексність, системність, міждисциплінарність і різноплановість — як інформаційне, так і технологічне забезпечення реабілітації родючості ґрунтів.

Методологія призначена для використання фахівцями органів державного управління на національному (Мінагрополітики, Міндовкілля, Державна екологічна інспекція України, Державне агентство водних ресурсів України), регіональному (обласні, Київська міська держадміністрації (на період воєнного стану — військові адміністрації; обласні управління (департаменти) агропромислового розвитку), районному (районні відділи агропромислового розвитку) та територіальному (відділи земельних ресурсів територіальних громад) рівнях, науково-дослідних установ Національної академії аграрних наук України, Національної академії наук України, закладів вищої освіти, підприємцями й іншими зацікавленими сторонами в оцінюванні впливу бойових дій на ґрунти.

Застосування методології оцінювання впливу бойових дій на ґрунти на державному рівні (Державною екологічною інспекцією України, Міндовкіллям і Мінагрополітики) сприятиме об'єктивнішому й більш комплексному оцінюванню шкоди та збитків, завданих ґрунтам і земельним ресурсам, і створюватиме наукове підґрунтя для притягнення агресора до відповідальності через міжнародні судові інституції.

Застосування методології на територіальному (громадами) та локальному (сільськогосподарськими товаровиробниками) рівнях дозволить громадам та аграріям більш комплексно документувати та оцінювати шкоду й збитки, завдані ґрунтам і землям через бойові дії, з метою подальшого включення до реєстрів для відшкодування у вигляді репарацій та/або через інші міжнародні й національні механізми компенсації та відшкодування шкоди, в тому числі через судові інституції. Слід зазначити, що вже наступного 2025-го року міжнародний Реєстр збитків для України, який наразі відкритий лише для заяв фізичних осіб, розпочне прийом заяв від постраждалого бізнесу, в тому числі аграрного.

**Висновки.** У результаті дослідження здійснено теоретичне обґрунтування методологічних засад оцінювання впливу бойових дій на ґрунти в контексті продовольчої безпеки. Сформовано бібліометричний ландшафт методологічних засад оцінювання впливу бойових дій на ґрунти в контексті продовольчої безпеки. Здійснений бібліометричний аналіз даних із бази Scopus за допомогою програми VOSviewer дав змогу побудувати бібліометричну карту найуживаніших термінів у статтях щодо війни, воєнних конфліктів і ґрунтів, яка включає 50 ключових слів, що використано не менше трьох разів, об'єднаних у чотири кластери.

Розкрито основи методології оцінювання впливу бойових дій на ґрунти в контексті продовольчої безпеки. Запропонована методологія оцінювання впливу бойових дій на ґрунти базується на парадигмі генетичного ґрунтознавства, системному, ситуаційному та міждисциплінарному підходах. Цій методології як вченню про організацію системного оцінювання впливу бойових дій на ґрунти притаманні характеристики (особливості, принципи,

умови й норми оцінювання) і логічна структура (суб'єкт, об'єкт, предмет, результат, форми організації, методи, засоби). Запропоновано та схарактеризовано особливості оцінювання впливу бойових дій на ґрунти (особливості ґрунтового покриву; особливості впливу бойових дій на ґрунти; особливості наявної інформаційної бази); принципи оцінювання (науковість, об'єктивність, комплексність, системність, ефективність (економічність), безпека, збалансованість інтересів, зональність, субстантивність, єдина відміна, урахування фактора часу); умови й норми вказаного оцінювання.

Розкрито сутність компонентів логічної структури методології оцінювання впливу бойових дій на ґрунти. Методологія складається із шести взаємопов'язаних змістових компонентів, які з позиції темпоральної структури методології можна визнати етапами дослідження: 1) ідентифікація мілітарної деградації ґрунтів, 2) оцінювання мілітарної деградації ґрунтів, 3) оцінювання впливу бойових дій на родючість і здоров'я ґрунтів, 4) оцінювання впливу бойових дій на зрошувані ґрунти та якість води для зрошення, 5) оцінювання шкоди та збитків, завданих ґрунтам і землям унаслідок збройної агресії та бойових дій, 6) оцінювання ступеня порушення через бойові дії керівних принципів ФАО зі сталого управління ґрунтом. Розроблена та апробована методологія призначена для ідентифікації мілітарної деградації ґрунтів, оцінювання негативного впливу на їх родючість і здоров'я, а також на якість води для зрошення, масштабів деградації ґрунтів.

**Подяка.** Цю статтю автор присвячує увічненню подій Революції гідності та вшануванню подвигу Героя України – Героя Небесної Сотні – Юрія Поправки.

Публікація містить результати дослідження, одержані в процесі виконання проєкту «Оцінювання впливу збройної агресії на стан чорноземів і розроблення заходів для прискореного відновлення родючості ґрунтів у контексті забезпечення продовольчої безпеки» № 2022.01/0031 конкурсу «Наука для відбудови України в воєнний та повоєнний періоди» за грантової підтримки Національного фонду досліджень України.

1. Балюк С. А., Хареба В. В., Кучер А. В. Стале управління ґрунтами як основа продовольчої безпеки: глобальні тренди й національні виклики. Вісник аграрної науки. 2022. № 10. С. 68–77. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202210-08>

2. Балюк С., Кучер А. Національне багатство України – чорноземи – під загрозою знищення. Як війна впливає на ґрунти й продовольчу безпеку. Голос України. 2022. № 245 (7995). С. 6–7. URL: <http://www.golos.com.ua/article/366511>

3. Кучер А. Методика оцінювання збитків, завданих збройною агресією земельному фонду та ґрунтам: проблеми та напрями вдосконалення. Journal of Innovations and Sustainability. 2022. Vol. 6. No. 2. 10. <https://doi.org/10.51599/is.2022.06.02.10>

4. Балюк С. А., Кучер А. В., Солоха М. О., Соловей В. Б., Смірнова К. Б., Момот Г. Ф., Левін А. Я. Вплив збройної агресії та воєнних дій на сучасний стан ґрунтового покриву, оцінка шкоди та збитків, заходи з відновлення: наук. доп. Харків: ФОП Бровін О. В., 2022. 102 с. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15740.41608>

5. Стан і завдання наукового забезпечення управління ґрунтовими ресурсами на етапі збройної агресії та післявоєнного відновлення: моногр.; за ред. С. А. Балюка, А. В. Кучера. Київ: Аграрна наука, 2023. 168 с. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-590-0>

6. Ґрунтовий покрив України в умовах воєнних дій: стан, виклики, заходи з відновлення: моногр; за ред. С. А. Балюка, А. В. Кучера, М. І. Ромашенка. Київ: Аграрна наука, 2024. 340 с. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-612-9>

7. Концептуальні підходи до відновлення ґрунтів, що постраждали від збройної агресії: моногр.; за ред. С. А. Балюка, А. В. Кучера, І. В. Пліско. Київ: Аграрна наука, 2024. 216 с. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-604-4>
8. Балюк С. А., Кучер А. В., Солоха М. О., Соловей В. Б. Оцінювання впливу збройної агресії РФ на ґрунтовий покрив України. Український географічний журнал. 2024. № 1. С. 7–18. <https://doi.org/10.15407/ugz2024.01.007>
9. Солоха М. О., Коньшин Р. В., Дегтярьов В. В. Ідентифікатори впливу воєнних дій на ґрунтовий покрив за супутниковими даними. Таврійський науковий вісник. Серія: сільськогосподарські науки. 2024. № 137. С. 235–244. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.29>
10. Baliuk S., Vorotyntseva L., Zakharova M., Panarin R., Kuts O., Mykhailyn V. Changes in the properties of Chernozem soils under management and strategic approaches to restore their fertility. International Journal of Environmental Studies. 2024. Vol. 81(1). Pp. 374–381. <https://doi.org/10.1080/00207233.2023.2271339>
11. Dent D., Boincean B., Dmytruk Y., Bai Z. A candle in the wind. International Journal of Environmental Studies. 2022. Vol. 79(4). Pp. 587–596. <https://doi.org/10.1080/00207233.2022.2085454>
12. Shebanin V., Gamayunova V., Karpenko M., Babych O. Restoration of war-damaged soil fertility to ensure sustainable agricultural production, food security and global recognition of Ukraine. Scientific Horizons. 2024. Vol. 27(6). Pp. 129–140. <https://doi.org/10.48077/scihor6.2024.129>
13. Bonchkovskiy O., Ostapenko P., Shvaiko V., Bonchkovskiy A. A comprehensive methodological approach to assessing war-induced soil disturbances in the Kharkiv region, Ukraine. 17th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Monitoring 2023. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023520068>
14. Bonchkovskiy O. S., Ostapenko P. O., Shvaiko V. M., Bonchkovskiy A. S. Remote sensing as a key tool for assessing war-induced damage to soil cover in Ukraine (the case study of Kyivska territorial hromada). Journal of Geology Geography and Geoecology. 2023. Vol. 32(3). Pp. 474–487. <https://doi.org/10.15421/112342>
15. Dmytruk Y., Cherlinka V., Cherlinka L., Dent D. Soils in war and peace. International Journal of Environmental Studies. 2023. Vol. 80(2). Pp. 380–393. <https://doi.org/10.1080/00207233.2022.2152254>
16. Nasibov A., Shebanina O., Kormyshkin I., Gamayunova V., Chernova A. The impact of war on the fields of Ukraine. International Journal of Environmental Studies. 2024. Vol. 81(1). Pp. 159–168. <https://doi.org/10.1080/00207233.2024.2314889>
17. Solokha M., Pereira P., Symochko L., Vynokurova N., Demyanyuk O., Sementsova K., Inacio M., Barcelo D. Russian-Ukrainian war impacts on the environment. Evidence from the field on soil properties and remote sensing. Science of the Total Environment. 2023. Vol. 902. 166122. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166122>
18. Trofymchuk O., Vishnyakov V., Sheviakina N., Klymenko V., Zahorodnia S. Analysis of impacts of war on ecosystems of protected areas Ukraine. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM. 2023a. Vol. 23(3.2). Pp. 289–296. <https://doi.org/10.5593/sgem2023V/3.2/s14.36>
19. Trofymchuk O., Vishnyakov V., Sheviakina N., Klymenko V., Zahorodnia S. Detection of surface soil disturbance areas as a result of military actions in Ukraine by remote sensing methods. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM. 2023b. Vol. 23(2.1). Pp. 153–161. <https://doi.org/10.5593/sgem2023V/3.2/s14.36>
20. Наукові основи параметризації ґрунтово-екологічних зв'язків / В. Б. Соловей, С. В. Канівець, В. В. Лебедь, Ю. В. Залавський, А. Л. Бородін, А. В. Кіч, М. М. Скіяревська; за наук. ред. канд. с.-г. наук В. Б. Солов'я. Київ: Аграрна наука, 2022. 60 с. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-565-8>
21. Кучер А. В. Методологія оцінювання економічної ефективності меліорації ґрунтів і меліоративних інвестиційно-інноваційних проєктів. Київ: Аграрна наука, 2024. 70 с. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-579-5>
22. Кучер Л. Ю. Економічні засади управління інноваційними проєктами підприємств аграрного сектора: теорія та практика: моногр. Харків: ФОП Бровін О.В., 2021. 640 с. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26283.92969>
23. Балюк С. А., Кучер А. В. Просторові особливості ґрунтового покриву як основа сталого управління ґрунтами. Український географічний журнал. 2019. № 3. С. 3–14. <https://doi.org/10.15407/ugz2019.03.003>

1. Baliuk, S., Khareba, V., & Kucher, A. (2022). Sustainable management of soils as the basis of food security: global trends and national challenges. *Bulletin of Agricultural Science*, 10, 68–77. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202210-08>
2. Baliuk, S., & Kucher, A. (2022). Ukraine's national treasure – black soil – is under threat of destruction. How the war affects soils and food security. *Voice of Ukraine*, 245(7995), 6–7. Available at: <http://www.golos.com.ua/article/366511>
3. Kucher, A. (2022). Methodology for assessing damages and losses caused by the armed aggression to the land fund and soils: problems and directions of improvement. *Journal of Innovations and Sustainability*, 6(2), 10. <https://doi.org/10.51599/is.2022.06.02.10>
4. Baliuk, S. A., Kucher, A. V., Solokha, M. O., Solovei, V. B., Smirnova, K. B., Momot, H. F., & Levin, A. Ya. (2022). Impact of armed aggression and hostilities on the current state of the soil cover, assessment of damage and losses, restoration measures: scientific report. Kharkiv, Brovin. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15740.41608>
5. Baliuk, S. A., & Kucher, A. V. (Ed.) (2023). State and tasks of scientific support for soil resource management at the stage of armed aggression and post-war reconstruction: monograph. Kyiv, Agrarna nauka. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-590-0>
6. Baliuk, S. A., Kucher, A. V., & Romashchenko, M. I. (Ed.) (2024). Soil cover of Ukraine in the conditions of hostilities: state, challenges, activities for soil restoration: monograph. Kyiv, Agrarna nauka. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-612-9>
7. Baliuk, S. A., Kucher, A. V. & Plisko, I. V. (Ed.) (2024). Conceptual approaches to the restoration of soils damaged by the armed aggression: monograph. Kyiv, Agrarna nauka. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-604-4>
8. Baliuk, S. A., Kucher, A. V., Solokha, M. O., & Solovei, V. B. (2024). Assessment of the impact of armed aggression of the rf on the soil cover of Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*, 1, 7–18. <https://doi.org/10.15407/ugz2024.01.007>
9. Solokha, M.O., Konshyn, R.V., & Dehtiarov, V.V. (2024). Identifiers of the influence of military actions on land cover according to satellite data. *Taurida Scientific Herald. Series: Rural Sciences*, 137, 235–244. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.29>
10. Baliuk, S., Vorotyntseva, L., Zakharova, M., Panarin, R., Kuts, O., & Mykhailyn, V. (2024). Changes in the properties of Chernozem soils under management and strategic approaches to restore their fertility. *International Journal of Environmental Studies*, 81(1), 374–381. <https://doi.org/10.1080/00207233.2023.2271339>
11. Dent, D., Boincean, B., Dmytruk, Y., & Bai, Z. (2022). A candle in the wind. *International Journal of Environmental Studies*, 79(4), 587–596. <https://doi.org/10.1080/00207233.2022.2085454>
12. Shebanin, V., Gamayunova, V., Karpenko, M., & Babych, O. (2024). Restoration of war-damaged soil fertility to ensure sustainable agricultural production, food security and global recognition of Ukraine. *Scientific Horizons*, 27(6), 129–140. <https://doi.org/10.48077/scihor6.2024.129>
13. Bonchkovskiy, O., Ostapenko, P., Shvaiko, V., & Bonchkovskiy, A. (2023). A comprehensive methodological approach to assessing war-induced soil disturbances in the Kharkiv region, Ukraine. 17th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Monitoring 2023. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023520068>
14. Bonchkovskiy, O. S., Ostapenko, P. O., Shvaiko, V. M., & Bonchkovskiy, A. S. (2023). Remote sensing as a key tool for assessing war-induced damage to soil cover in Ukraine (the case study of Kyinska territorial hromada). *Journal of Geology Geography and Geoecology*, 32(3), 474–487. <https://doi.org/10.15421/112342>
15. Dmytruk, Y., Cherlinka, V., Cherlinka, L., & Dent, D. (2023). Soils in war and peace. *International Journal of Environmental Studies*, 80(2), 380–393. <https://doi.org/10.1080/00207233.2022.2152254>
16. Nasibov, A., Shebanina, O., Kormyshkin, I., Gamayunova, V., Chernova, A. (2024). The impact of war on the fields of Ukraine. *International Journal of Environmental Studies*, 81(1), 159–168. <https://doi.org/10.1080/00207233.2024.2314889>
17. Solokha, M., Pereira, P., Symochko, L., Vynokurova, N., Demyanyuk, O., Sementsova, K., Inacio, M., & Barcelo, D. (2023). Russian-Ukrainian war impacts on the environment. Evidence from the field on soil properties and remote sensing. *Science of the Total Environment*, 902, 166122. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166122>

18. Trofymchuk, O., Vishnyakov, V., Sheviakina, N., Klymenko, V., & Zahorodnia, S. (2023a). Analysis of impacts of war on ecosystems of protected areas Ukraine. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*, 23(3.2), 289–296. <https://doi.org/10.5593/sgem2023V/3.2/s14.36>
19. Trofymchuk, O., Vishnyakov, V., Sheviakina, N., Klymenko, V., & Zahorodnia, S. (2023b). Detection of surface soil disturbance areas as a result of military actions in Ukraine by remote sensing methods. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*, 23(2.1), 153–161. <https://doi.org/10.5593/sgem2023V/3.2/s14.36>
20. Solovei, V. B. Kanivets, S. V., Lebed, V. V., Zalavskiy, Yu. V., Borodin, A. L., Kich, A. V., & Sklyarevska M. M. (2022). *Scientific principles of parameterization of soil-ecological relations*; edited by V. B. Solovei. Kyiv, Agrarna nauka. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-565-8>
21. Kucher, A. V. (2024). Methodology for assessing the economic efficiency of soil amelioration and reclamation investment-and-innovation projects. Kyiv, Agrarna nauka. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-579-5>
22. Kucher, L. Yu. (2021). *Economic bases of management of innovative projects of enterprises of agrarian sector: theory and practice*. Kharkiv, Publisher Brovin. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26283.92969>
23. Baliuk, S. A., & Kucher, A. V. Spatial features of the soil cover as the basis for sustainable soil management. *Ukrainian Geographical Journal*, 3, 3–14. <https://doi.org/10.15407/ugz2019.03.003>