

ШИБАНОВА АЛЛА

Національний університет «Львівська політехніка»

<https://orcid.org/0000-0003-0364-7056>e-mail: alla.m.shybanova@lpnu.ua**РУДА МАРІЯ**

Національний університет «Львівська політехніка»

<https://orcid.org/0000-0003-0590-4589>e-mail: mariia.v.ruda@lpnu.ua**ПАСЛАВСЬКИЙ МИХАЙЛО**

Національний лісотехнічний університет України

<https://orcid.org/0000-0003-1635-4340>e-mail: mykhailo.paslavskiy@nltu.edu.ua

ВПЛИВ АКТИВНИХ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ГРУНТОВИХ ТА ВОДНИХ РЕСУРСІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Оцінювання екологічного стану довкілля є необхідним для його ефективного післявоєнного відновлення та є підґрунтям для визначення розміру репарацій, які повинні бути виплачені росією. Метою роботи є дослідження впливу активних військових дій на екологічний стан водних та ґрунтових ресурсів півдня України на прикладі території міста Снігурівки Миколаївської області та розроблення рекомендацій щодо мінімізації наслідків впливу бойових дій на водні ресурси та відновлення продуктивності земель. Руйнування промислових та інфраструктурних об'єктів у Снігурівці становить серйозний екологічний ризик через можливі витіки нафтопродуктів, хімікатів та промислових забруднювачів. Виявлено кореляцію між інтенсивністю бойових дій, руйнуванням промислових об'єктів та підвищеними концентраціями забруднювачів. У Снігурівці вибухова зброя завдала значної шкоди ключовій інфраструктурі: очисним спорудам, водонапірним вежам і насосним станціям, залізничній станції; промисловим підприємствам, аграрним господарствам та іригаційним каналам; енергетичним об'єктам; житлові будинки та адміністративні будівлі зазнали пошкодження. Якість води в річці Інгулець значно погіршилась через забруднення шахтними водами та промисловими стоками з Кривого Рогу. Пошкодження шлюзів Карачунівської дамби внаслідок ракетного удару російських військ призвело до неможливості контролюваного скиду води та посилення проблеми забрудненості річки. Застосування вибухової зброї змінило фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунту. У ґрунті зафіксовано важкі метали та поліциклічні ароматичні вуглеводні у концентраціях, що перевищують допустимі рівні в Україні. Встановлено перевищення ГДК в 1,2 -11 разів для наступних елементів: фосфор (P), миш'як (As), свинець (Pb), мідь (Cu), кадмій (Cd), цинк (Zn), нікель (Ni), барій (Ba), а також (бензо(а)пірену). Підвищення допустимих рівнів цих елементів пов'язано з використанням певних видів боєприпасів. Комплексний підхід до вирішення проблеми покращення екологічного стану ґрунтів повинен включати детальніше вивчення довгострокового впливу забруднень на сільськогосподарські землі та екосистеми, моніторинг та відновлення ґрунтів у районах із найбільш підвищеними рівнями забруднення.

Ключові слова: війна, екологічний стан, забруднення, ґрунтові ресурси, водні ресурси.

SHYBANOVA ALLA**RUDA MARIIA**

Lviv Polytechnic National University

PASLAVSKYI MYKHAILO

Ukrainian National Forestry University

IMPACT OF ACTIVE MILITARY ACTIONS ON THE ECOLOGICAL STATE OF SOIL AND WATER RESOURCES IN SOUTHERN UKRAINE

Assessment of the Environmental Condition is Essential for Effective Post-War Recovery and Forms the Basis for Determining Reparations Payable by Russia. The purpose of this study is to investigate the impact of active military operations on the environmental condition of water and soil resources in southern Ukraine, using the example of the city of Snihurivka in the Mykolaiv region. The study also aims to develop recommendations for minimizing the consequences of combat activities on water resources and restoring land productivity. The destruction of industrial and infrastructure facilities in Snihurivka poses a serious environmental risk, particularly due to potential leaks of petroleum products, chemicals, and industrial pollutants. The destruction of critical infrastructure due to explosive weapons has created environmental risks. In Snihurivka, explosive weapons have caused significant damage to key infrastructure, including sewage treatment facilities, water towers, and pumping stations; the railway station; industrial enterprises, agricultural farms, and irrigation canals; energy facilities; and residential and administrative buildings. The water quality in the Inhulets River has significantly deteriorated due to pollution from mine waters and industrial wastewater from Kryvyi Rih. Damage to the sluices of the Karachunivka Dam as a result of a missile strike by Russian forces has made it impossible to control water discharge, exacerbating the river's pollution problem. The use of explosive weapons has altered the physical, chemical, and biological properties of the soil. Heavy metals and polycyclic aromatic hydrocarbons have been detected in soil samples at concentrations exceeding permissible levels in Ukraine. Maximum allowable concentrations (MAC) were exceeded by 1.2 to 11 times for the following elements: phosphorus (P), arsenic (As), lead (Pb), copper (Cu), cadmium (Cd), zinc (Zn), nickel (Ni), barium (Ba), and benzo(a)pyrene. The increase in allowable levels of these elements is associated with the use of certain types of ammunition. A comprehensive approach to improving soil environmental conditions should include a more detailed study of the long-term impact of pollution on agricultural land and ecosystems, as well as monitoring and remediation of soils in areas with the highest pollution levels.

Keywords: war, environmental condition, pollution, soil resources, water resources.

Стаття надійшла до редакції / Received 24.03.2025

Прийнята до друку / Accepted 14.04.2025

Постановка проблеми у загальному вигляді

та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

24 лютого 2022 року росія розпочала активну фазу загарбницької війни проти України. Наслідками повномасштабного вторгнення на нашу землю є масові руйнації інфраструктури українських міст та сіл, тисячі загублених життів українців, зруйнована економіка нашої країни. Серед інших наслідків, які часто недооцінюються під час війни, є довгостроковий вплив бойових дій на навколишнє середовище та значні порушення екосистем.

Вторгнення росії до України відбулося по всій довжині спільного кордону та частково з території Білорусі. Фактично бойовими діями було охоплено всі кліматичні зони України, тому, як результат, знищено сотні гектарів різноманітних та рідкісних біогеоценозів. Реальні масштаби втрат екосистем можливо буде оцінити лише після повної деокупації наших територій.

Війна – це завжди важкі довгострокові наслідки для місцевості, на якій застосовується зброя [1-3]. Крім того, Україна – це велика аграрна країна і значну частину нашої економіки складає виробництво та експорт сільськогосподарської продукції. Україна належить до держав із високою розораністю землі [4-6]. Сільськогосподарські угіддя займають 70,5% загальної площі країни, з них 57% – орні землі (в деяких областях – до 86%)¹. Як наслідок бойових дій, маємо значне механічне пошкодження наших полів і довгострокове хімічне та біологічне забруднення родючих ґрунтів. Тисячі випущених снарядів, підірвана та спалена військова техніка, що покинута в полях та посадках – це значне й тривале на сотні років джерело забруднення наших ґрунтів та ґрунтових вод залізом, алюмінієм, міддю, іншими важкими металами та їх сполуками.

Україна належить до держав із недостатнім забезпеченням водними ресурсами (поверхневими і підземними водами, придатними для використання в народному господарстві України). Наша країна – одна з найменш водозабезпечених країн Європи [7]. Затоплена військова техніка й боєприпаси, вимивання в ґрунтові води та потрапляння в поверхневі води набору шкідливих речовин, які утворюються внаслідок вибухів боєприпасів, – усе це є фактором негативного впливу на водні ресурси.

Фіксація випадків, встановлення рівня довгострокового впливу та шкоди, заподіяної доквілля України, – є підґрунтям для визначення розміру репарацій, які повинні бути виплачені росією.

На національному рівні Україна повинна активно займатися збором доказів завданої шкоди російськими військами, збирати та зберігати дані моніторингу стану доквілля, стану здоров'я населення, проводити аналізи впливу на доквілля та оцінювати завдану шкоду. Також важливо фіксувати дані про вже проведені роботи з відновлення завданих збитків для їх подальшого відшкодування росією.

Аналіз досліджень та публікацій

Численні факти згубного впливу воєнних дій, спричинених військовою агресією росії, на доквілля України були зафіксовані й задокументовані багатьма вітчизняними і зарубіжними науковцями та іншими фахівцями [8-11] у монографіях, матеріалах круглих столів, конференцій і нарад, публічних звітах, статтях у наукових збірниках і журналах, а також оглядах, хроніках, новинах, розміщених на загальнодоступних веб-ресурсах.

Біорізноманіття зазнає значних втрат через масову вирубку лісів і руйнування природних середовищ існування, що може мати серйозні наслідки для дикої природи [12-16]. Бомбардування, копання траншей і тунелів, ймовірно, спричинять деградацію ґрунтів і зміну ландшафту. Це особливо важливо, оскільки Україна має одні з найродючіших ґрунтів у світі (чорноземи), а їх руйнування вплине на виробництво продовольства. Значної шкоди навколишньому середовищу завдають техногенні катастрофи внаслідок бомбардування та обстрілів підприємств та об'єктів критичної інфраструктури нашої країни. Причому застосування росією ракет дальнього радіусу дії створює техногенні катастрофи на всій території України, особливо в промислово-розвинених регіонах, де сконцентровані підприємства енергетичної, видобувної, переробної, хімічної та інших галузей промисловості, що призводить до забруднення ґрунтових та водних ресурсів [17-20]. Значна кількість публікацій присвячена розгляду питань впливу бойових дій на водні ресурси та гідробіотів, а також галузь аквакультури України в цілому і рибне господарство зокрема [21-24]. Важливим є проведення багатопредметного аналізу ситуації, пов'язаної з розмінуванням українських територій та встановлення висновків щодо її нинішнього стану [25].

Формулювання цілей статті

Метою роботи є дослідження впливу активних військових дій на екологічний стан водних та ґрунтових ресурсів півдня України на прикладі території міста Снігурівки Миколаївської області та розроблення рекомендацій щодо мінімізації наслідків впливу бойових дій на водні ресурси та відновлення продуктивності земель.

Виклад основного матеріалу

Громада Снігурівки перебувала під окупацією з березня по листопад 2022 року та зазнала значних руйнувань через бойові дії. Це одна з найбільш забруднених мінами та вибухонебезпечними залишками боєприпасів прифронтових громад на правому березі Дніпра. До війни населення складало 21 000 осіб, але до початку 2023 року половина мешканців покинула місто.

В дослідженні проаналізовано результати пілотного проєкту, ініційованого Норвезькою народною допомогою (NPA) і реалізованого спільно з Обсерваторією конфліктів і довкілля (CEOBS), отримані документуванням взаємозв'язку між застосуванням вибухової зброї та забрудненням, спричиненим військовими діями на півдні України.

До об'єктів, що становлять екологічну загрозу у разі руйнування, відносять: три автозаправні станції у Снігурівці, енергетичний об'єкт "Миколаївобленерго", нафтоперекачувальна станція "Укртранснафта" у селі Кобзарці, томатопереробний завод. Руйнування промислових та інфраструктурних об'єктів у Снігурівці становить серйозний екологічний ризик, особливо через можливі витоки нафтопродуктів, хімікатів та промислових забруднювачів.

Було виявлено кореляцію між інтенсивністю бойових дій, руйнуванням промислових об'єктів та підвищеними концентраціями забруднювачів.

У Снігурівці Миколаївської області застосування вибухової зброї змінило фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунту. У ґрунті зафіксовано важкі метали та поліциклічні ароматичні вуглеводні у концентраціях, що перевищують допустимі рівні в Україні.

Руйнування критичної інфраструктури через застосування вибухової зброї створило екологічні ризики. У Снігурівці вибухова зброя завдала значної шкоди ключовій інфраструктурі: очисним спорудам, водонапірним вежам і насосним станціям; промисловим підприємствам, аграрним господарствам та іригаційним каналам; енергетичним об'єктам і залізничній станції; 22% житлових будинків та 90% адміністративних будівель зазнали пошкоджень. Руйнування зазнала ключова інфраструктура, зокрема залізнична станція.

Руйнування призвело до перебоїв у постачанні води й електроенергії, а також негативно вплинуло на стан ґрунтів та поверхневих і підземних вод. Забруднення від пошкоджених систем водовідведення підвищує ризик спалахів хвороб, що передаються через воду.

Вплив на сільське господарство та продовольчу безпеку. Багато сільськогосподарських полів залишаються небезпечними через наявність мін і вибухонебезпечних залишків боєприпасів. Це не лише загрожує засобам до існування фермерів та продовольчій безпеці, а й створює ризики забруднення ґрунтів. Використання вибухової зброї призвело до пошкодження іригаційних каналів. У деяких випадках ці канали використовувалися як траншеї та оборонні лінії, що додатково ускладнює їх відновлення.

Вибухова зброя завдала шкоди екологічно важливим територіям. Було виявлено фізичне пошкодження ґрунтів, а також виникнення ландшафтних пожеж через бойові дії. У зонах бойових дій сталися неконтрольовані викиди забруднювачів з низки екологічно небезпечних інфраструктурних об'єктів. У Снігурівці такі пошкодження вплинули на екологічно важливі водно-болотні угіддя та річкові екосистеми.

Канали Інгулецької іригаційної системи зазнали пошкоджень, оскільки військові використовували їх як траншеї та оборонні лінії. Місцева влада наголошує на необхідності ремонту, оскільки без іригації сільське господарство в регіоні під загрозою. Якість води в річці Інгулець також викликає занепокоєння через забруднення шахтними водами та промисловими стоками з Кривого Рогу. Раніше екологічний баланс підтримувався періодичним промиванням русла, без якого рівень забруднень у воді для зрошення може зростати.

Річка Інгулець, притока Дніпра, завжди зазнавала екологічного навантаження через свою важливу роль у водопостачанні. У верхній течії (Кривий Ріг) її використовували для питного та промислового водопостачання. У нижній течії (Миколаївська область) річка є джерелом зрошення для сільськогосподарських районів. Однак екологічна ситуація в річці погіршувалася через скиди високомінералізованих шахтних вод із залізничних родовищ Кривого Рогу.

Для зменшення рівня мінералізації та підтримки екосистеми річки проводили екологічне відновлення - регулярне "промивання" Інгульця: перед початком сезону вегетації здійснювали скид прісної води з Карачунівського водосховища (вище за течією). Це дозволяло розбавити забруднення і забезпечити якісну воду для зрошення в Миколаївській області.

У 2022-2023 роках "промивання" річки припинилося, оскільки восени 2022 року Карачунівська дамба зазнала пошкодження її шлюзів внаслідок ракетного удару російських військ, що призвело до неможливості контрольованого скиду води та посилення проблеми забрудненості річки.

Аналіз ґрунтових проб у Снігурівці

Ґрунти Снігурівки зазнали негативного впливу через пересування важкої військової техніки, закладання мін і вибухонебезпечних залишків, обстріли та бомбардування житлових і комерційних територій, а також пожежі, що виникали внаслідок ударів по житлових будинках, підприємствах та інфраструктурі.

Виявлено підвищені концентрації важких металів, неорганічних забруднювачів та поліциклічних ароматичних вуглеводнів, що можуть зменшити продуктивність ґрунту, негативно вплинути на здоров'я ґрунтових екосистем.

Виявлено перевищення фонових концентрацій наступних елементів: фосфор (P), миш'як (As), свинець (Pb), мідь (Cu), кадмій (Cd), цинк (Zn), нікель (Ni), барій (Ba), а також поліциклічних ароматичних вуглеводнів (бензо(а)пірену).

Фонові рівні забруднення можуть істотно відрізнятися між міськими та сільськими територіями. Вони використовуються як первинний показник для оцінки рівня забруднення, хоча не завжди прямо вказують на пов'язані з цим ризики для здоров'я.

Вміст деяких речовин перевищував гранично допустимі концентрації (ГДК) у зразках, відібраних із житлових та громадських територій.

Поліциклічні ароматичні вуглеводні можуть потрапляти в ґрунт через процеси горіння, у тому числі внаслідок обстрілів і вибухів та пожеж на інфраструктурних та промислових об'єктах. Окремий зразок ґрунту, відібраний на території залізничної станції, зруйнованої ракетним ударом та пожежею, містив бензо(а)пірен концентрацію вище фонових рівнів і допустимих ГДК. Перевищення ГДК бензо(а)пірену становило 1,2-3,7 рази.

Середнє значення загального фосфору в пробах становило 497 мг/кг (або 1 138 мг/кг у перерахунку на P_2O_5), причому рівні, що перевищують гранично допустиму концентрацію (ГДК), були виявлені в більшості проаналізованих зразків ґрунту. Перевищення ГДК фосфору становило 5,7 рази. Найвища концентрація 2 287 мг/кг була зафіксована на відстані 80 метрів від згорілої залізничної станції, перевищення ГДК фосфору у перерахунку на P_2O_5 становило 11 разів.

Підвищені концентрації свинцю (46–80 мг/кг) були виявлені в ґрунтах поблизу транспортних і промислових об'єктів, що може бути пов'язано з історичними викидами, перевищення ГДК свинцю знаходилося в межах 1,4- 2,5 рази. Свинець також є компонентом боєприпасів, і аномальні рівні були зафіксовані в районах артилерійських ударів (46–65 мг/кг) та поблизу зруйнованої залізничної станції (87 мг/кг), де перевищення ГДК свинцю становило 2,7 рази.

Арсен може міститися у боєприпасах. У зразках, зібраних у Снігурівці, він був зафіксований разом з іншими металами, наприклад, цинком, хоча фоновий рівень арсену вже перевищував ГДК в 1,4 рази.

Загальна сірка (у перерахунку на SO_4^{2-}) перевищувала ГДК у 90% зразків. Підвищений вміст сірки у ґрунтах може бути наслідком атмосферних викидів із прилеглих гірничодобувних і промислових підприємств.

ГДК для кадмію була перевищена у локалізованих зразках. Підвищені рівні кадмію можуть бути пов'язані з використанням певних видів боєприпасів, хоча історичне зрошення полів водою, що містила кадмій, кобальт і свинець, також могло вплинути на якість ґрунту.

Барій перевищував відповідну ГДК в одному із відібраних зразків ґрунту та фіксувався на рівнях, вищих за фонові, у кількох місцях. Барій є компонентом боєприпасів.

Стронцій у локалізованих пробах із громадських територій був зафіксований на рівнях, що перевищують фонові концентрації, і є компонентом боєприпасів.

Цинк стабільно фіксувався на рівнях, вищих за фонову концентрацію, що може бути пов'язано з Інгулецькою зрошувальною системою та використанням мінеральних добрив.

Локалізовані рівні міді перевищували фонові концентрації, зокрема в районі зруйнованих житлових будівель, де використовувалися зенітно-ракетні комплекси С-300 та ствольна артилерія.

ГДК для марганцю не була перевищена, але у локалізованих зразках ґрунту рівні його вмісту перевищували фонові концентрації.

Основним джерелом підвищених концентрацій, ймовірно, є вибухова зброя та об'єкти, по яких були завдані удари.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі

Відновлення природного балансу Інгульця є критично важливим для сільського господарства та екосистем регіону. Для такого відновлення необхідним є проведення наступних заходів: оцінка екологічного стану Інгульця, включно з рівнем забруднення після зупинки "промивання"; ремонт шлюзів Карачунівської дамби для відновлення можливості регулювання рівня води; альтернативні заходи з очищення води для зменшення мінералізації, якщо ремонт дамби затримається; дослідження впливу забруднення на сільське господарство та оцінка ризиків для продовольчої безпеки.

Забруднення ґрунтів у Снігурівці – це одна з багатьох екологічних проблем, що потребує комплексного підходу для мінімізації її наслідків та відновлення продуктивності земель. Комплексний підхід до вирішення проблеми покращення екологічного стану ґрунтів повинен включати детальніше вивчення довгострокового впливу забруднень на сільськогосподарські землі та екосистеми, моніторинг та відновлення ґрунтів у районах із найбільш підвищеними рівнями забруднення, оцінку можливих ризиків для здоров'я населення, що проживає в районах із забрудненими територіями, розширення доступу до екологічної інформації, щоб громада та фермери могли ухвалювати обґрунтовані рішення щодо використання землі, а також розгляд можливості рекультивації земель у місцях значного забруднення.

Подяка

Публікація містить результати досліджень, проведених у рамках НДР «Економіка деградації земель унаслідок війни та їх повоєнного відновлення: інноваційні практики сталого управління аграрним природокористуванням», No д. р. 0124U000518.

Література

1. Вплив війни росії проти України на стан українських ґрунтів. Результати аналізу / О. Голубцов, Л. Сорокіна, А. Сплодитель, С. Чумаченко – Київ: ГО “Центр екологічних ініціатив «Екодія», 2023. – 32 с.
2. Jentsch A., Friedrich S., Steinlein T., Bcyschlag W., & Nezadal W. Assessing conservation action for substitution of missing dynamics on former military training areas in Central Europe // *Resiuruuion Ecology*. – 2009. – Vol. 2/(1) . – P.107-116
3. J. Winter, ‘Introduction’, in J. Winter (ed.), *The legacy of the Great War: ninety years on*. – 2009. – pp. 1–17.
4. Нагірняк Т.Б. Еколого-економічні аспекти раціонального використання і охорони земельних ресурсів в Україні / Т.Б. Нагірняк, Р.С. Грабовський, М.Р. Грицина // *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького*. – Т. 19, № 79. – 2017. – С. 111 – 116.
5. Головіна О.Л. Формування збалансованого землекористування в сільському господарстві [Текст] / О.Л. Головіна // *Збалансоване природокористування*. – 2017. – № 3. – С. 108 – 112.
6. Боднарук І.Л. Еколого-економічний механізм раціонального використання, відтворення та охорони земельних ресурсів / І.Л. Боднарук // *Економіка і суспільство*. – 2018. – № 14. – С. 87 – 91.
7. Екологічні основи управління водними ресурсами: навч. посіб. / А.І. Томілицева, А.В. Яцик, В.Б. Мокін та ін. – К.: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 200 с.
8. Shevchuk S.A., Vyshnevskiy V., Bilous O. The Use of Remote Sensing Data for Investigation of Environmental Consequences of Russia-Ukraine War // *Journal of Landscape Ecology*. – 2022. – Vol. 15, No. 3. – P. 36–53. <https://doi.org/10.2478/jlecol-2022-0017>
9. Russian-Ukrainian war impacts the total environment / Pereira P. et al. // *Science of the Total Environment*. – 2022. – Vol. 837. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155865>
10. Бондар О. І., Гандзюра В. П., Матвієнко М. Г. Вплив воєнних дій та їх наслідків на довкілля України // *Екологічні науки*. – 2024. – Т. 1, № 1(52). – С. 7—15.
11. Воєнні дії на сході України – цивілізаційні виклики людству / заг. ред. Кравченко О. – Львів : ЕПЛ, 2015. – 136 с.
12. Collateral ecocide. The impact of war on Ukrainian flora and fauna / Mammadov S. et al. // *International Journal of Environmental Studies*. – 2024. – Vol. 81(1). – P. 446–454. <https://doi.org/10.1080/00207233.2024.2314851>.
13. Cundy A. Dead dolphins: how nature became another casualty of the Ukraine war // *The Guardian*. 2022. 7 June. URL : <https://www.theguardian.com/environment/2022/jun/07/dead-dolphins-how-nature-became-another-casualty-of-the-ukraine-war> (accessed : 01.10.2024).
14. Loss of fisheries from destruction of the Kakhovka reservoir / Novitskyi R. et al. // *International Journal of Environmental Studies*. 2024. <https://doi.org/10.1080/00207233.2024.2314890>.
15. Losses in fishery ecosystem services of the Dnipro river Delta and the Kakhovske reservoir area caused by military actions in Ukraine / Novitskyi R. et al. // *Front. Environ. Sci.* – 2024. – Vol. 12. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1301435>.
16. Sharylo Yu. The war in Ukraine has severely affected fisheries and aquaculture production // *Eurofish Magazine*. 2022. – № 5. – P. 46-48.
17. Строкаль В.П., Ковпак А.В. Воєнні конфлікти та вода: наслідки й ризики // *Екологічні науки*. – 2022. – № 5(44). – С. 94–102. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.5-44.14>.
18. Екологічна шкода водним ресурсам України внаслідок воєнної агресії росії / Землянська О. В. та ін. // *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права*. – 2023. – Вип. 36. – С. 4–13.
19. Гапіч Г., Онопрієнко Д., Новіцький Р. Водна безпека України: наслідки війни та погляд у майбутнє // *Вода і водоочисні технології*. – 2024. – № 1–2 (107–108). – С. 64–69.
20. Вплив техногенного навантаження військової діяльності на стан ґрунтово-водного середовища / Одосій Л. І. та ін. // *Військово-технічний збірник*. – 2015. – № 12. – С. 91–96.
21. Інструментарій впливу військової агресії на функціонування аквакультури України / Шарило Ю. Є. та ін. // *Водні біоресурси і аквакультура*. – 2022. – № 2. – С. 158–171.
22. Ріпенко А.І., Настіна О.І. Проблеми нормативно-правового забезпечення рибальства та рибицтва в Україні // *Юридичний науковий електронний журнал*. – 2022. – № 9. – С. 191–196. <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2022-9/46>.
23. Petersen A. Ukraine seafood imports: Impacts of Russia’s war against Ukraine. Hostilities affect ratio of meat and fish products // *Eurofish Magazine*. – 2024. – № 4. – P. 60–61.
24. Гончаров Г.Л., Новіцький Р.О., Гапіч Г.В. Попередня оцінка втрат для рибного господарства Харківської області внаслідок воєнних дій // *Рибогосподарська наука України*. – 2024. – № 1 (67). – С. 4–25. <https://doi.org/10.61976/fsu2024.01.004>
25. Горбулін В. Світова глобальна проблема розмінування: український вектор / В. Горбулін // *Екологічний вісник*. – 2022. – № 3. – С. 21-24.

References

1. Vplyv viyny rosiyi proty Ukrainy na stan ukraïns'kykh gruntiv. Rezul'taty analizu / O. Holubtsov, L. Sorokina, A. Splodytel', S. Chumachenko – Kyiv: HO "Tsentr ekolohichnykh initsiatyv «Ekodiya», 2023. – 32 s
2. Jcantsch A., Friedrich S., Steinlein T., Bcyschlag W., & Nezahl W. Assessing conservation action for substitution of missing dynamics on former military training areas in Central Europe // *Resiuruiion Ecology*. – 2009. – Vol. 2(1). – P.107-116
3. J. Winter, 'Introduction', in J. Winter (ed.), *The legacy of the Great War: ninety years on*. – 2009. – pp. 1–17.
4. Nahimyak T.B. Ekoloho-ekonomichni aspekty ratsional'noho vykorystannya i okhorony zemel'nykh resursiv v Ukraini / T.B. Nahimyak, R.S. Hrabovs'kyi, M.R. Hrytsyna // *Naukovyy visnyk LNUVMB imeni S.Z. Hzyts'koho*. – T. 19, № 79. – 2017. – S. 111 – 116.
5. Holovina O.L. Formuvannya zbalansovanoho zemlekorystuvannya v sil's'komu hospodarstvi [Tekst] / O.L. Holovina // *Zbalansovane pryrodokorystuvannya*. – 2017. – № 3. – S. 108 – 112.
6. Bodnaruk I.L. Ekoloho-ekonomichnyy mekhanizm ratsional'noho vykorystannya, vidtvorennia ta okhorony zemel'nykh resursiv / I.L. Bodnaruk // *Ekonomika i suspil'stvo*. – 2018. – № 14. – S. 87 – 91.
7. Ekolohichni osnovy upravlinnya vodnymi resursamy: navch. posib. / A.I. Tomil'tseva, A.V. Yatsyk, V.B. Mokin ta in. – K.: Instytut ekolohichnoho upravlinnya ta zbalansovanoho pryrodokorystuvannya, 2017. – 200 s.
8. Shevchuk S.A., Vyshnevskiy V., Bilous O. The Use of Remote Sensing Data for Investigation of Environmental Consequences of Russia-Ukraine War // *Journal of Landscape Ecology*. – 2022. – Vol. 15, No. 3. – P. 36–53. <https://doi.org/10.2478/jlecol-2022-0017>
9. Russian-Ukrainian war impacts the total environment / Pereira P. et al. // *Science of the Total Environment*. – 2022. –Vol. 837. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155865>
10. Bondar O. I., Handzyura V. P., Matviyenko M. H. Vplyv voyennykh diy ta yikh naslidkiv na dovyillya Ukrainy // *Ekolohichni nauky*. – 2024. – T. 1, № 1(52). – S. 7–15.
11. Voyenni diyi na skhodi Ukrainy – tsyvilizatsiyni vyklyky lyudstvu / zah. red. Kravchenko O. – L'viv : EPL, 2015. – 136 s.
12. Collateral ecocide. The impact of war on Ukrainian flora and fauna / Mammadov S. et al. // *International Journal of Environmental Studies*. – 2024. – Vol. 81(1). – P. 446–454. <https://doi.org/10.1080/00207233.2024.2314851>.
13. Cundy A. Dead dolphins: how nature became another casualty of the Ukraine war // *The Guardian*. – 2022. 7 June. URL : <https://www.theguardian.com/environment/2022/jun/07/dead-dolphins-how-nature-became-another-casualty-of-the-ukraine-war> (accessed : 01.10.2024).
14. Loss of fisheries from destruction of the Kakhovka reservoir / Novitskyi R. et al. // *International Journal of Environmental Studies*. – 2024. <https://doi.org/10.1080/00207233.2024.2314890>.
15. Losses in fishery ecosystem services of the Dnipro river Delta and the Kakhovske reservoir area caused by military actions in Ukraine / Novitskyi R. et al. // *Front. Environ. Sci.* – 2024. – Vol. 12. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1301435>.
16. Sharylo Yu. The war in Ukraine has severely affected fisheries and aquaculture production // *Eurofish Magazine*. – 2022. – № 5. – P. 46–48.
17. Strokal' V. P., Kovpak A. V. Voyenni konflikty ta voda: naslidky y ryzyky // *Ekolohichni nauky*. 2022. – № 5(44). – S. 94–102. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.5-44.14>.
18. Ekolohichna shkola vodnym resursam Ukrainy vnaslidok voyennoyi ahresiyi rosiyi / Zemlyans'ka O. V. ta in. // *Naukovi zapysky L'vivs'koho universytetu biznesu ta prava*. – 2023. – Vyp. 36. – S. 4–13.
19. Hapich H., Onopriyenko D., Novits'kyi R. Vodna bezpeka Ukrainy: naslidky viyny ta pohlyad u maybutnye // *Voda i vodoochysni tekhnolohiyi*. – 2024. – № 1–2 (107–108). – S. 64–69.
20. Vplyv tekhnohennoho navantazhennia viys'kovoyi diyal'nosti na stan gruntovo-vodnoho seredovyscha / Odosiy L. I. ta in. // *Viys'kovo-tekhnichnyy zbirnyk*. – 2015. – № 12. – S. 91–96.
21. Instrumentariy vplyvu viys'kovoyi ahresiyi na funktsionuvannya akvakul'tury Ukrainy / Sharylo YU. YE. ta in. // *Vodni bioresursy i akvakul'tura*. – 2022. – № 2. – S. 158–171.
22. Ripenko A.I., Nastina O.I. Problemy normatyvno-pravovoho zabezpechennia rybal'stva ta rybnytstva v Ukraini // *Yurydychnyy naukovy elektronnyy zhurnal*. – 2022. – № 9. – S. 191–196. <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2022-9/46>.
23. Petersen A. Ukraine seafood imports: Impacts of Russia's war against Ukraine. Hostilities affect ratio of meat and fish products // *Eurofish Magazine*. – 2024. – № 4. – P. 60–61.
24. Honcharov H.L., Novits'kyi R.O., Hapich H.V. Poperednya otsinka vtrata dlya rybnoho hospodarstva Kharkivs'koyi oblasti vnaslidok voyennykh diy // *Rybohospodars'ka nauka Ukrainy*. – 2024. – № 1 (67). – S. 4–25. <https://doi.org/10.61976/fsu2024.01.004>
25. Horbulin V. Svitova hlobal'na problema rozminuvannya: ukraïns'kyi vektor / V. Horbulin // *Ekolohichnyy visnyk*. – 2022. – № 3. – S. 21–24.