

CHAPTER 20.

**METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING THE IMPACT OF THREATS ON
THE ENVIRONMENTAL SECURITY OF SOCIETY IN THE INTERNATIONAL
SECURITY SYSTEM**

Alona BURIK

Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor,
Associate Professor of the Department of International Economic Relations and Tourism
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»
(Pershotravnevy avenue, 24, Poltava, 36000)

fem.buryak@nupp.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0002-0814-7459>

Abstract. The monograph examines methodological approaches to assessing the impact of threats on the environmental security of society in the international security system. It was determined that the ecological safety of society is an important element of the international security system, since the problems of environmental pollution and the destruction of ecosystems can have serious consequences not only at the national, but also at the international level. It is substantiated that effective cooperation between countries on a global scale and the implementation of joint strategies are key to ensuring the environmental safety of society in the international security system.

An underestimation of the importance of environmental aspects in the development of industries, insufficient regulation of polluting emissions of enterprises, and the absence of effective control mechanisms for the use of natural resources, which contributed to the aggravation of environmental problems, were revealed. In the conditions of war, these problems deepened due to large-scale destruction of infrastructure, pollution and other negative consequences of military actions. Therefore, solving environmental problems becomes an even more urgent task for Ukraine, and requires a comprehensive and systematic approach that will consider historical reasons, modern conditions and the needs of future generations.

The monograph systematizes measures to prevent and mitigate the consequences of environmental disasters during a military conflict. The main methods used to assess the impact of threats on the ecological safety of society in terms of land resources, subsoil, water resources and atmospheric air are studied. The main methods of determining the negative factors of eco-threats with the use of

appropriate models and indicators with the help of which it is worth evaluating the impact of threats on the ecological safety of society are presented.

Key words: ecological safety of society, ecological threats, ecocide, international security, methodological approaches to assessing the impact of threats on ecological safety of society.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ЗАГРОЗ НА ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ СУСПІЛЬСТВА В СИСТЕМІ МІЖНАРОДНОЇ БЕЗПЕКИ

Анотація. У монографії досліджено методологічні підходи до оцінювання впливу загроз на екологічну безпеку суспільства в системі міжнародної безпеки. Визначено, що екологічна безпека суспільства є важливим елементом системи міжнародної безпеки, оскільки проблеми забруднення навколишнього середовища та знищення екосистем можуть мати серйозні наслідки не лише на національному, а й на міжнародному рівні. Обґрунтовано, що ефективне співробітництво між країнами в глобальному масштабі та реалізація спільних стратегій є ключовими для забезпечення екологічної безпеки суспільства в системі міжнародної безпеки.

Виявлено недооцінювання важливості екологічних аспектів у розвитку виробництв, недостатнє регулювання забруднюючих викидів підприємств та відсутність ефективних механізмів контролю за використанням природних ресурсів, які сприяли загостренню екологічних проблем. В умовах війни, ці проблеми поглибилися через масштабні руйнування інфраструктури, забруднення та інші негативні наслідки військових дій. Тому вирішення екологічних проблем стає ще більш актуальним завданням для України, і потребує комплексного та системного підходу, який враховуватиме історичні причини, сучасні умови та потреби майбутніх поколінь.

У монографії систематизовано заходи запобігання та пом'якшення наслідків екологічних катастроф під час воєнного конфлікту. Досліджено основні методики за допомогою яких здійснюється оцінювання впливу загроз на екологічну безпеку суспільства у розрізі земельних ресурсів, надр, водних ресурсів та атмосферного повітря. Наведено основні методи визначення негативних факторів екозагроз з використанням відповідних моделей та показники, за допомогою яких варто здійснювати оцінювання впливу загроз на екологічну безпеку суспільства.

Ключові слова: екологічна безпека суспільства, екозагрози, екоцид, міжнародна безпека, методологічні підходи до оцінювання впливу загроз на екологічну безпеку суспільства.

Вступ. Екологічна безпека включає в себе комплекс заходів, спрямованих на збереження екологічного балансу та забезпечення стійкості екосистем. Екологічна безпека передбачає відсутність шкідливого впливу на природу з боку людини та збереження природних ресурсів

для майбутніх поколінь. Екологічна безпека є важливою складовою сталого розвитку, оскільки забезпечує гармонійну взаємодію між суспільством та природою, що є вирішальним для довгострокового благополуччя суспільства.

Екологічна безпека суспільства є важливим елементом системи міжнародної безпеки, оскільки проблеми забруднення навколишнього середовища та знищення екосистем можуть мати серйозні наслідки не лише на національному, а й на міжнародному рівні. Забруднення повітря, води та ґрунтів, втрата біорізноманіття, зміна клімату – це лише деякі з проблем, які можуть мати глибокі соціальні, економічні та політичні наслідки на світовому рівні (Маслій О.А., Буряк А.А., 2023).

У цьому контексті міжнародні домовленості, угоди та співпраця між країнами (Buriak A.A., 2023) грають важливу роль у забезпеченні екологічної безпеки. Міжнародні організації, такі як ООН та Європейська комісія, виконують ключову роль у сприянні співпраці між країнами у сфері охорони навколишнього середовища та природних ресурсів.

Крім того, глобальні проблеми екологічної безпеки можуть бути причиною конфліктів та напруженості між країнами через конкуренцію за обмежені ресурси, вплив екологічних катастроф на міжнародні економічні відносини та потенційні загрози для міжнародної торгівлі та економічної стабільності.

Отже, ефективне співробітництво між країнами в глобальному масштабі та реалізація спільних стратегій є ключовими для забезпечення екологічної безпеки суспільства в системі міжнародної безпеки.

Екологічні кризи можуть призводити до серйозних економічних збитків, загроз для здоров'я населення, а також до екологічних конфліктів між країнами. Загальновизнано, що стабільне, здорове середовище є передумовою для сталого розвитку суспільства та економіки в цілому. Тому вирішення екологічних проблем і забезпечення екологічної безпеки є важливим завданням для кожної країни, а також для міжнародної спільноти в цілому.

Виправдано відзначити, що процеси глобалізації та суспільних трансформацій дійсно підвищують пріоритетність заходів з охорони навколишнього середовища (Buriak A.A., Ovcharenko D.O., 2021). Збереження природи та здоров'я довкілля стає все більш важливим завданням у зв'язку зі зростанням обсягів виробництва, споживання ресурсів та викидів забруднюючих речовин.

Україна, подібно до багатьох інших країн, стикається з викликами, пов'язаними із збереженням довкілля та досягненням сталого розвитку. Низький пріоритет питань захисту довкілля у минулому може бути причиною різноманітних екологічних проблем, з якими стикається країна в даний час.

Проте, важливо визначити, що у сучасних умовах Україна здійснює значні зусилля для поліпшення стану навколишнього середовища та реалізації сталого розвитку. Це включає в себе прийняття законодавства, спрямованого на охорону природи та ресурсів, впровадження енергоефективних технологій, підтримку відновлювальних джерел енергії, а також здійснення міжнародної співпраці у сфері екології та сталого розвитку.

Продовження цих зусиль, а також посилення уваги до питань охорони довкілля та сталого використання природних ресурсів, є важливими для того, щоб Україна забезпечила свій розвиток на екологічно стійких засадах та відповідала викликам сучасності.

Основний текст. Російське вторгнення в Україну з 24 лютого 2022 року призвело до серйозних наслідків для українського народу та його території. Порушення екологічної безпеки та середовища внаслідок воєнних дій – це ще одна складна проблема, яку необхідно враховувати та вирішувати під час конфлікту.

Масові руйнації інфраструктури українських міст та сіл можуть призвести до забруднення навколишнього середовища, викидів шкідливих речовин у повітря та водойми, а також до зруйнування природних ресурсів. Бойові дії також можуть спричинити викиди токсичних речовин зі знищених підприємств та інфраструктури, що негативно впливатиме на здоров'я людей та екологічну ситуацію в країні.

Порушення екосистем, знищення лісів, забруднення ґрунтів та водних ресурсів можуть мати довгострокові наслідки для природи та життєвого середовища в Україні. Це може включати втрату біорізноманіття, забруднення ґрунтів та підземних вод, загрозу для водних екосистем та рибних запасів.

Для вирішення цих проблем потрібні комплексні заходи, включаючи екологічну оцінку та реабілітацію пошкоджених територій, моніторинг забруднення довкілля та його наслідків для здоров'я населення, а також реалізацію програм з відновлення екосистем та природних ресурсів.

Воєнні дії, що охопили різні кліматичні зони України, можуть призвести до загибелі та руйнування природних об'єктів, включаючи ліси, водойми, болота, степи та інші типи природних біотопів. Це може призвести до втрати життя для безлічі рослинних та тваринних видів, а також до порушення екологічної рівноваги в регіонах.

Оцінка реальних масштабів втрат екосистем є складною і можлива лише після повної деокупації та встановлення контролю над територіями, на яких велися бойові дії. Проте, вже зараз очевидно, що війна має серйозний вплив на екологію, навколишнє середовище та природні ресурси України.

Для відновлення та захисту природного середовища після війни необхідно вжити комплексних заходів, включаючи екологічну оцінку пошкоджених територій, реалізацію

програм відновлення екосистем та природних ресурсів, а також встановлення механізмів контролю та моніторингу за забрудненням навколишнього середовища.

Екологічні проблеми України не обмежуються лише воєнним конфліктом, а виявляються результатом багатьох факторів, включаючи недостатню увагу до охорони довкілля та неефективне господарювання.

Перед вторгненням Росії в Україну країна вже стикалася з різноманітними екологічними проблемами, такими як забруднення повітря, води та ґрунтів, знищення лісів, втрата біорізноманіття та інші. Необхідно визнати, що недостатня увага до охорони довкілля та ефективного використання природних ресурсів спричинила акумуляцію цих проблем протягом багатьох років.

Зокрема, недооцінювання важливості екологічних аспектів у розвитку господарства та виробництва, недостатнє регулювання забруднюючих викидів підприємств та відсутність ефективних механізмів контролю за використанням природних ресурсів, сприяли загостренню екологічних проблем.

В умовах війни, ці проблеми можуть поглибитися через масштабні руйнування інфраструктури, забруднення та інші негативні наслідки військових дій. Тому вирішення екологічних проблем стає ще більш актуальним завданням для України, і потребує комплексного та системного підходу, який враховуватиме історичні причини, сучасні умови та потреби майбутніх поколінь (*Buriak A., Levchenko I., Herashchenko V., Shevchenko O., 2023*).

Постраждалі від нераціонального господарства та забруднення території стають ще більш вразливими під час воєнного конфлікту. Ведення бойових дій на таких територіях може призвести до подальшого поглиблення забруднення, руйнування інфраструктури та спричинення серйозних техногенних катастроф. Для запобігання та пом'якшення наслідків екологічних катастроф під час воєнного конфлікту, на нашу думку, важливо приділити увагу аспектам, зображеним на рис. 1.

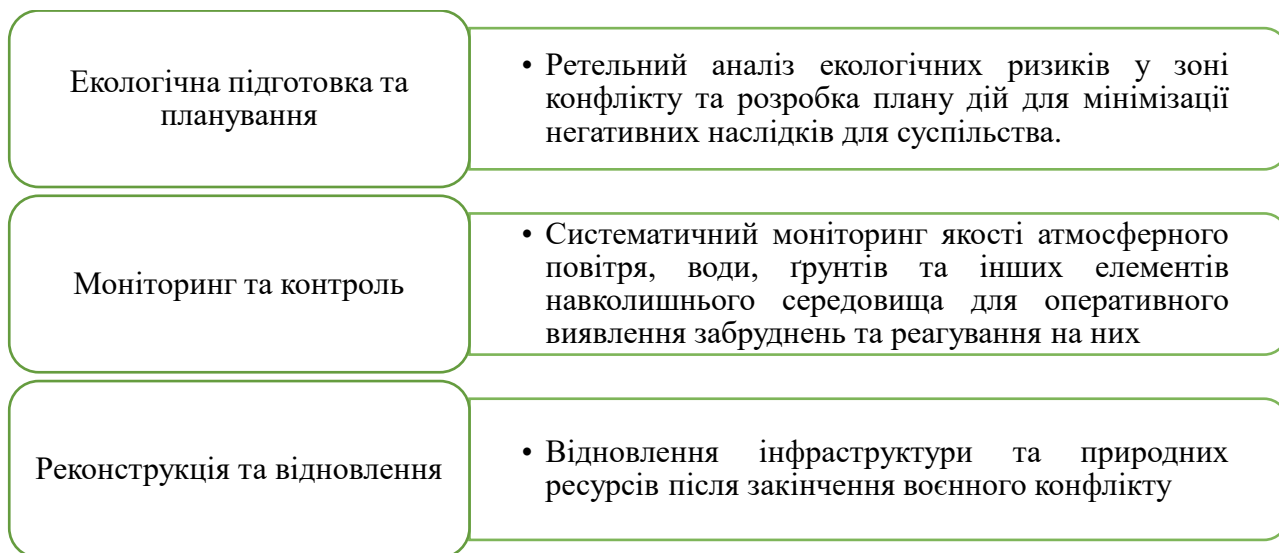


Рис. 1. Систематизація заходів запобігання та пом'якшення наслідків екологічних катастроф під час воєнного конфлікту

Джерело: розроблено автором

Крім того, спільна робота з міжнародними організаціями та іншими країнами для надання міжнародної допомоги в реагуванні на екологічні кризи під час конфліктів є не менш важливою (*Buriak A.A., 2023*). Систематизовані заходи мають на меті зменшення впливу війни на навколишнє середовище та збереження його ресурсів для майбутніх поколінь.

Хімічне забруднення внаслідок застосування боєприпасів та техногенні катастрофи, спричинені бомбардуванням та обстрілами промислових підприємств, можуть мати серйозні наслідки для екосистем та здоров'я суспільства.

Масове застосування боєприпасів, зокрема ракет дальнього радіусу дії, може призвести до хімічного забруднення різних регіонів України. Це може стати причиною інтенсивного забруднення ґрунтів, водойм та повітря, що призведе до знищення біорізноманіття та становить загрозу здоров'ю населення.

Техногенні катастрофи, спричинені обстрілами та бомбардуванням промислових підприємств, можуть призвести до серйозних наслідків для навколишнього середовища. Викиди токсичних речовин, пожежі та вибухи можуть спричинити забруднення ґрунтів, водойм та повітря, а також руйнування ландшафтів та екосистем.

Для запобігання таким катастрофам та мінімізації їх наслідків важливо розробляти та впроваджувати ефективні плани захисту та надзвичайних ситуацій, забезпечувати безпеку критичних об'єктів інфраструктури, а також вести моніторинг та контроль за рівнем

забруднення навколишнього середовища. Крім того, важливо проводити роботу з реабілітації та відновлення екосистем після таких подій.

Виправною і реконструкційною роботою на зруйнованих або пошкоджених полях та сільськогосподарських угіддях, а також із забрудненими ґрунтами, доведеться займатися у найближчому майбутньому. Для цього можуть бути вжиті заходи, зображені на рис. 2.

Моніторинг та оцінка забруднення ґрунтів та ґрунтових вод

- Проведення систематичного моніторингу якості ґрунтів та ґрунтових вод для виявлення та оцінки рівня забруднення важкими металами та іншими токсичними речовинами

Системи очищення та відновлення

- Впровадження технологій очищення та реабілітації ґрунтів, таких як фітоочищення, біоремедіація та інші методи, для відновлення родючості ґрунтів та зменшення рівня забруднення

Підтримка сільськогосподарського виробництва

- Надання фінансової та технічної підтримки фермерам та сільськогосподарським підприємствам для відновлення сільськогосподарських угідь та підвищення їх продуктивності

Попередження подальших забруднень

- Розроблення та впровадження стратегій та програм для попередження подальшого забруднення ґрунтів та водних ресурсів, включаючи заборону використання токсичних речовин та контроль за викидами промислових підприємств

Рис. 2. Систематизація заходів запобігання та пом'якшення наслідків екологічних катастроф на зруйнованих або пошкоджених полях та сільськогосподарських угіддях, а також із забрудненими ґрунтами

Джерело: розроблено автором

Вищенаведені заходи спрямовані на відновлення родючості ґрунтів та забезпечення сталого розвитку сільськогосподарського сектора, а також збереження здоров'я та довкілля для майбутніх поколінь.

Проблема недостатнього забезпечення водними ресурсами (Томільцева А.І., Яцик А.В., Мокін В.Б., 2017) та їх забруднення стає ще більш актуальною під час воєнного конфлікту, особливо коли йдеться про масове використання боєприпасів. Боєприпаси, такі як ракети, снаряди, міни та інші вибухові матеріали, можуть призвести до серйозного забруднення ґрунтів та водних джерел, якщо вони вибухнуть у водоймах або на землі.

Шкідливі речовини, які утворюються під час вибухів боєприпасів, такі як токсичні сполуки, важкі метали та інші хімічні речовини, можуть потрапити в ґрунтові води та поверхневі водні джерела, що призведе до забруднення водних ресурсів та має безпосередню загрозу для здоров'я населення та екосистем.

Для зменшення негативного впливу бойових дій на водні ресурси та забезпечення їх відновлення можуть бути прийняті заходи, зображені на рис. 3.



Рис. 3. Систематизація заходів зменшення негативного впливу бойових дій на водні ресурси

Джерело: розроблено автором

Вищенаведені заходи спрямовані на збереження водних ресурсів та забезпечення їхньої стабільності та чистоти в умовах воєнного конфлікту.

Пожежі та інші військові дії на території України мають серйозний вплив на клімат і якість повітря. Викиди парникових газів та інших забруднюючих речовин призводять до змін в атмосферному складі та кліматичних умовах на певних територіях. Діоксид вуглецю, що викидається в атмосферу через пожежі та інші військові дії, є одним з основних парникових газів, відомих своїм впливом на зміну клімату.

Наприклад, великі викиди діоксиду вуглецю призводять до збільшення температур у певних регіонах, зміни в режимі опадів та інших кліматичних параметрах. Це буде мати наслідки для рослинності, тваринного світу та здоров'я населення. За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України через споживання лише за перші 150 днів повномасштабного вторгнення паливних й мастильних матеріалів військовою технікою, у атмосферу потрапило приблизно 4 млн. тонн діоксиду вуглецю (*Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, 2023*). Викиди значного обсягу діоксиду вуглецю в атмосферу можуть мати серйозний вплив на клімат та екологію не

лише в Україні, а й за кордоном (*Maksiuta N., Golik Yu., 2019*). Діоксид вуглецю є одним з основних парникових газів, які сприяють глобальному потеплінню та зміні клімату.

Пожежі та військові дії призводять до загострення проблеми забруднення атмосферного повітря токсичними речовинами, що має негативний вплив на здоров'я населення, особливо тих, хто проживає в регіонах, що потерпають від військових дій. З огляду на ці фактори, важливо проводити систематичний моніторинг якості повітря та кліматичних умов, а також приймати заходи для зменшення викидів парникових газів та інших забруднюючих речовин (*Maksiuta N., Golik Yu., Iliash O., 2018*). Тільки таким чином можна зменшити негативний вплив військових дій на клімат та довкілля.

Ратифікація Паризької кліматичної угоди та визначення цілей зменшення викидів парникових газів свідчать про серйозні зобов'язання України перед міжнародним співтовариством щодо боротьби зі зміною клімату. Ця мета відображає амбітну політику України у сфері кліматичних змін та підтримку міжнародних зусиль для зменшення впливу на клімат.

Скорочення викидів парникових газів на 65% до 2030 року є важливим кроком у напрямку зменшення впливу на зміну клімату та забезпечення сталого розвитку. Також досягнення кліматичної нейтральності до 2060 року свідчить про довгостроковий план дій для досягнення глобальних кліматичних цілей (*Іванюта С.П., Якушенко Л.М., 2022*).

Для досягнення цих цілей Україні необхідно приймати рішучі заходи у сферах енергоефективності, розвитку відновлюваної енергетики, транспорту, промисловості та інших галузях економіки. Це може включати впровадження нових технологій, підвищення стандартів енергоефективності, стимулювання зелених інвестицій та реформування секторів енергетики та транспорту.

Реалізація цих заходів сприятиме не лише досягненню кліматичних цілей, але й сприятиме створенню нових можливостей для економічного зростання, збереженню ресурсів та покращенню якості життя населення.

Стан атмосферного повітря в техногенно навантажених регіонах є не менш актуальною проблемою, оскільки викиди шкідливих речовин з промислових підприємств, транспорту та інших джерел можуть негативно впливати на здоров'я населення та навколишнє середовище.

Стан атмосферного повітря залежить від різноманітних факторів, які можна класифікувати на природні та антропогенні. Основні фактори, що впливають на якість атмосферного повітря зображені на рис. 4.

Промислові викиди

- Викиди шкідливих речовин з промислових підприємств значно забруднюють атмосферне повітря. Ці речовини включають в себе оксиди азоту, оксиди сірки, важкі метали, аміак та інші.

Автомобільний транспорт

- Викиди від автомобілів, автобусів та інших транспортних засобів можуть значно впливати на якість атмосферного повітря, особливо у міських районах з великою концентрацією транспорту.

Сільське господарство

- Використання добрив, пестицидів та інших хімічних речовин у сільському господарстві призводить до викидів аміаку та інших шкідливих речовин у атмосферне повітря.

Технологічні процеси

- Виробництво енергії, обробка сировини, переробка відходів та інші технологічні процеси призводять до викидів різноманітних забруднюючих речовин.

Природні джерела

- До природних джерел забруднення повітря відносяться лісові пожежі, природні викиди газів від рослин та ґрунту.

Географічні умови

- Географічні особливості, такі як географічна широта, кліматичні умови та географічне розташування впливають на стан атмосферного повітря.

Рис. 4. Систематизація факторів впливу на якість атмосферного повітря

Джерело: розроблено автором

Вищенаведені фактори є взаємопов'язаними та впливають на якість повітря в різних місцях. Ефективне управління цими факторами є важливим для збереження чистоти та якості атмосферного повітря.

Згідно офіційних даних Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, станом на 26.02.2024 р. зафіксовано викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря, зокрема через:

- горіння нафти – 979 526 тонн продуктів згорання;
- лісові пожежі та інші насадження – 54 685 316 тонн продуктів згорання;
- знищення – 11 867 946 тонн продуктів згорання.

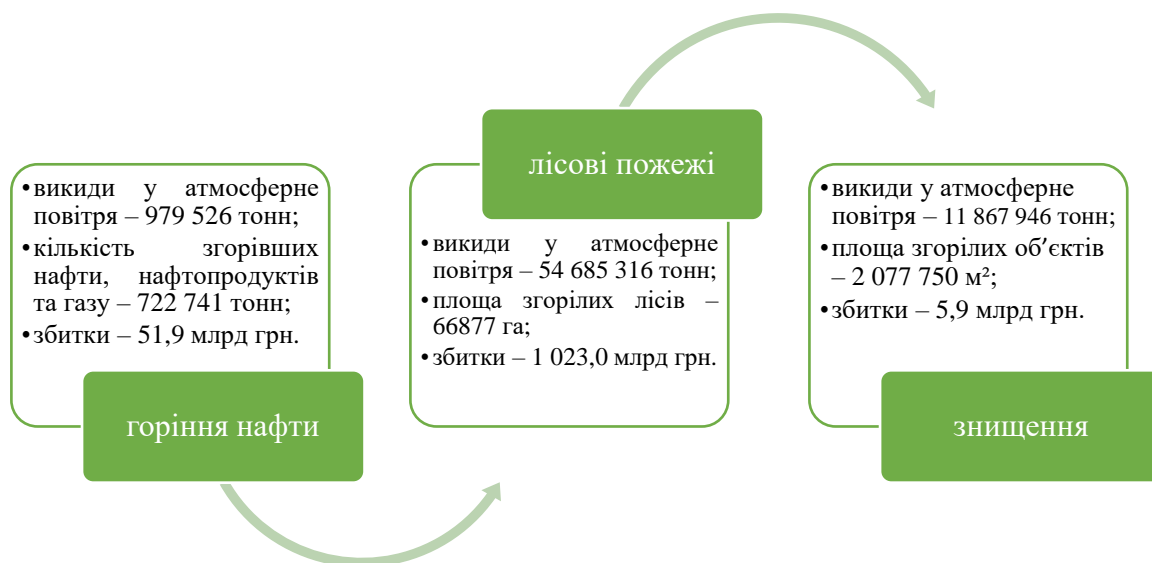


Рис. 5. Викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря в результаті горіння нафти, лісових пожеж та інших насаджень й знищення згорілих об'єктів станом на 26.02.2024 р.

Джерело: розроблено автором за даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України

Розглядаючи об'єкти, які піддаються обстрілам, особливу увагу слід звертати на такі:

- Теплові електростанції. Їх великі розміри та значення для енергетичного забезпечення роблять їх потенційною мішенню для ворожих атак.
- Виробничі та складські приміщення. Промислові підприємства різних галузей можуть зберігати великі обсяги сировини, матеріалів та готової продукції, які можуть стати об'єктом обстрілу.
- Резервуари з небезпечними речовинами. Пошкодження таких резервуарів може призвести до серйозних наслідків для навколишнього середовища та населення, включаючи ризик викиду небезпечних речовин.

Забезпечення безпеки цих об'єктів та вжиття заходів для запобігання можливим обстрілам є важливою задачею для забезпечення стабільності та безпеки промислових регіонів.

Так, пожежі у виробничих та складських приміщеннях, особливо в умовах воєнного конфлікту, можуть мати серйозні наслідки через викиди продуктів згорання. Небезпека полягає не лише у самій пожежі, але й у тому, що у таких приміщеннях можуть знаходитися

різноманітні хімічні речовини та матеріали, які можуть утворювати небезпечний «коктейль». Цей «коктейль» може мати непередбачувані наслідки для довкілля та здоров'я людей, оскільки він може включати різні токсичні речовини та види газів. Такі викиди можуть спричинити серйозне забруднення повітря, ґрунту та водойм, а також можуть мати шкідливий вплив на здоров'я населення та екосистеми. Отже, запобігання пожежам у виробничих та складських приміщеннях, а також ефективне керування їх наслідками, є важливими завданнями для забезпечення безпеки населення та довкілля в умовах воєнного конфлікту.

Варто наголосити на важливості роботи над резервними та альтернативними джерелами енергії в умовах кризових ситуацій та обмежень у енергопостачанні, зокрема:

1. Використання генераторів електроенергії – у випадку відключення основного електропостачання генератори можуть забезпечити енергією різноманітні сектори, включаючи виробничі підприємства, магазини та інші комерційні об'єкти, а також приватні будинки. Однак важливо враховувати екологічні аспекти та безпеку при використанні генераторів, зокрема відведення вихлопних газів та уникнення пожежних ризиків.

2. Використання твердого палива для опалення – збільшення використання деревини у твердопаливних котлах у приватному секторі є реакцією на обмеження електропостачання. Однак важливо враховувати ефекти на довкілля та здоров'я при використанні твердого палива, такі як викиди продуктів згоряння та вплив на якість повітря.

Для забезпечення ефективного та стабільного функціонування умов енергетичної кризи, потрібні стратегії, що включають в себе як тимчасові заходи (наприклад, використання генераторів), так і довгострокові рішення (наприклад, розвиток альтернативних джерел енергії та енергоефективних технологій).

Невиконання планових та позапланових перевірок щодо виконання природоохоронного законодавства може створити потенційні проблеми у сфері охорони довкілля та раціонального використання природних ресурсів.

Державні інспекційні органи зазвичай відіграють ключову роль у забезпеченні виконання екологічних стандартів та відстеженні дотримання вимог природоохоронного законодавства (Holik Yu., Maksjuta N., 2020). Їхні функції включають перевірку підприємств та організацій на предмет відповідності нормам щодо викидів, утилізації відходів, охорони водних ресурсів тощо.

Недостатня контрольна діяльність може призвести до недотримання екологічних норм, забруднення довкілля та порушення прав людини на здорове довкілля. Тому важливо, щоб уряд та відповідні органи приділяли увагу цьому питанню й розробляли стратегії для

забезпечення ефективного контролю за дотриманням екологічних норм, навіть в умовах воєнного конфлікту.

Так, пожежі в природних екосистемах, спричинені обстрілами, можуть мати серйозні наслідки як для довкілля, так і для безпеки населення, зокрема:

– Екологічні наслідки. Пожежі в природних екосистемах можуть призвести до знищення рослинності, включаючи ліси, степи та інші біотопи. Це може призвести до втрати біорізноманіття, змін клімату та забруднення повітря.

– Безпека населення. Гасіння пожеж у зоні бойових дій становить значний ризик для пожежників та рятувальників. Наявність ворожих сил та бойових дій може ускладнювати доступ до місця пожежі, а також утруднювати евакуацію населення з зони небезпеки.

– Тривалість ліквідації. Пожежі, спричинені обстрілами, можуть бути важким завданням для гасіння через ускладнені умови та доступність ресурсів. Такі пожежі можуть тривати довгий час, що призводить до поглиблення їх впливу на довкілля та загрози для безпеки.

У контексті конфлікту важливою є не лише ефективна боротьба із пожежами, але й запобігання їх виникненню шляхом мінімізації обстрілів та військових дій у природних зонах. Крім того, важливо розвивати механізми координації між рятувальними службами та військовими для безпечного та ефективного гасіння пожеж у зоні бойових дій.

Воєнні дії можуть мати серйозний негативний вплив на стан атмосфери через різноманітні фактори, включаючи викиди забруднюючих речовин та інші ефекти, зокрема:

1. Викиди згорілих матеріалів. Пожежі, вибухи та інші події, спричинені воєнними діями, призводять до великих викидів шкідливих речовин у повітря. Це можуть бути токсичні гази, тверді частки та інші забруднюючі речовини, які мають негативний вплив на якість повітря та здоров'я населення.

2. Психологічний стрес. Крім прямих фізичних наслідків, воєнні дії призводять до психологічного стресу у населення та військовослужбовців. Це може впливати на загальний психологічний клімат та самопочуття людей, що також може мати відбиток на їх здоров'ї та поведінці.

3. Порушення інфраструктури. Воєнні дії можуть призводять до порушення інфраструктури, включаючи електропостачання та системи водопостачання та очищення. Це створює додаткові проблеми із екологічної точки зору, такі як витoki хімікатів та інші аварійні ситуації.

У зв'язку із цим, моніторинг та зменшення негативного впливу воєнних дій на довкілля та здоров'я населення є важливим завданням, яке потребує спільних зусиль як національних, так і міжнародних організацій (*Onyshchenko S.V., Masliy O.A., Buriak A.A., 2023*).

Виходячи із цього варто зазначити, що автоматизовані системи моніторингу атмосферного повітря грають важливу роль у виявленні та документуванні екологічних злочинів, які можуть бути спричинені воєнними діями, зокрема російською агресією. Ключовими аспектами роботи автоматизованих систем моніторингу атмосферного повітря є (*Maksiuta N., Golik Yu., 2018*):

- Спостереження та аналіз – автоматизовані системи можуть надавати постійну та об'єктивну інформацію про якість повітря та рівні забруднення в різних районах. Це дозволяє вчасно виявляти зміни, пов'язані із воєнними діями, та аналізувати їх вплив на довкілля та здоров'я населення.

- Фіксація екологічних злочинів – дані, зібрані автоматизованими системами моніторингу, можуть використовуватися для фіксації порушень природоохоронного законодавства, зокрема екологічних злочинів, які можуть бути пов'язані із військовими діями.

- Публічний доступ до інформації – забезпечення громадського доступу до даних про якість повітря та рівні забруднення є важливим елементом прозорості та відповідальності. Це дозволяє громадськості бути в курсі екологічної ситуації та вимагати відповідних заходів від уряду та місцевих органів влади.

Залучення даних автоматизованих систем моніторингу для виявлення та документування екологічних злочинів у воєнних умовах може допомогти в забезпеченні відповідальності та захисту довкілля та здоров'я населення (*Chichulina K., Miniailenko I., Skryl V. and oth., 2023*).

Вважаємо за необхідне зазначити, що розширення переліку речовин, які вимірюються автоматизованими системами моніторингу, для виявлення техногенних аварій та можливого застосування хімічної зброї є важливим заходом для забезпечення безпеки населення та довкілля (*Maksiuta N., Golik Yu., 2016*). Додавання приладів вимірювання гамма-радіації також є критично важливим з урахуванням можливого застосування ядерної чи радіологічної зброї (рис. 6).



Рис. 6. Ключові аспекти забезпечення безпеки населення та довкілля за допомогою приладів вимірювання гамма-радіації з урахуванням можливого застосування ядерної чи радіологічної зброї

Джерело: розроблено автором

Розширення можливостей автоматизованих систем моніторингу атмосферного повітря з гамма-радіацією та іншими параметрами є критично важливим для забезпечення безпеки та захисту в умовах воєнного конфлікту.

У свою чергу, водні ресурси є життєво важливими для кожної країни і виступають як ключовий елемент її економічного, соціального та екологічного розвитку, зокрема через (Golik Yu., Illiash O., Chuhlib Yu., Maksiuta N., 2020):

1. Забезпечення життєдіяльності – вода є необхідною для задоволення потреб людини у питній воді, гігієні, сільському господарстві та інших сферах життя.
2. Підтримка економіки – водні ресурси використовуються у промисловості (наприклад, для виробництва та охолодження), сільському господарстві (для зрошення та ірігації), енергетиці (гідроелектростанції) та інших галузях, сприяючи економічному зростанню та розвитку.
3. Екологічне значення – водні екосистеми відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття, підтримці екологічної рівноваги та забезпеченні якості середовища.
4. Соціальне значення – водні ресурси сприяють формуванню та розвитку культурних та соціальних аспектів, таких як рекреація, туризм, спорт та інші види дозвілля.

Забезпечення сталого управління водними ресурсами є ключовим завданням для забезпечення їхнього ефективного використання та збереження.

Перерозподіл водних ресурсів відіграє важливу роль у забезпеченні водою різних регіонів України, особливо маловодних районів, де дефіцит води може бути проблемою:

– Великі державні магістральні канали, такі як Дніпровсько-Кримський, Донбаський, Південно-Кримський канал та інші, відіграють важливу роль у перерозподілі водних ресурсів між різними регіонами країни. Вони забезпечують водою сільське господарство, промисловість та міське споживання в маловодних регіонах.

– Комплексне використання, зокрема канали зазвичай використовуються не лише для забезпечення питної води та зрошення, але і для гідроелектростанцій, водоспоживання промислових підприємств та інших галузей.

– Сезонний перерозподіл, при якому вода подається зазвичай з основних водосховищ у періоди весняних та літніх паводків, коли водостоки великі, а потреба у воді зростає, особливо для зрошення врожаю.

– Ефективне використання, що передбачає забезпечення ефективного використання водних ресурсів та збереження води для майбутніх поколінь, уникнення втрат води через витікання та переливи.

У цілому, перерозподіл водних ресурсів відіграє важливу роль у забезпеченні водою різних регіонів України та є важливою складовою стратегії забезпечення сталого розвитку країни (Буряк А.А., Кудряшова Д.О., Сторожук Л.М., 2023).

Ведення активних бойових дій на території України має серйозний вплив на водні ресурси і призводить до невідворотних наслідків, особливо в регіонах з низьким рівнем водозабезпечення та великою промисловою активністю, що включає:

1. Пошкодження інфраструктури – бойові дії призводять до пошкодження водопровідних систем, водоочисних споруд, гідротехнічних споруд та інфраструктури, що обслуговує водні ресурси.

2. Забруднення водних джерел – військовий конфлікт спричиняє забруднення водних джерел токсичними речовинами, нафтою, хімічною зброєю та іншими небезпечними речовинами, що негативно впливає на якість води та здоров'я населення.

3. Обмежений доступ до води – воєнні дії обмежують доступ до водних джерел для місцевого населення, сільського господарства, промисловості та інших галузей, що може призвести до гуманітарної кризи та загострення соціально-економічної ситуації.

4. Втрати водних ресурсів через забруднення, пошкодження інфраструктури та інші чинники можуть мати довготривалий негативний вплив на довкілля та економіку регіону.

У зв'язку із цим, захист водних ресурсів в умовах воєнного конфлікту важливий для забезпечення безпеки та добробуту місцевого населення, а також для збереження природного середовища.

Нами виділено три ключові наслідки бойових дій, що можуть спричинити серйозну екологічну катастрофу для водних ресурсів України:

– **Порушення роботи очисних споруд.** Бойові дії призводять до пошкодження або зупинки роботи очисних споруд, які відповідають за очищення міських стічних вод, що може призвести до викиду неочищених стічних вод безпосередньо в річки, озера та інші водні відомі, що загрожує якості води та здоров'ю населення.

– **Порушення водозабезпечення.** Бойові дії призводять до порушення водозабезпечення населення та підприємств у великих містах через пошкодження водопровідних систем, руйнування водонапірних споруд та інфраструктури, що може призвести до нестачі питної води та інших проблем з водопостачанням, що загрожує здоров'ю та безпеці громадян.

– **Механічне та хімічне забруднення водойм та ґрунтових вод.** Бойові дії призводять до безпосереднього забруднення водойм та ґрунтових вод механічними засобами (наприклад, залишки боєприпасів, руїни) та хімічними речовинами (наприклад, нафта, хімічна зброя), що може спричинити серйозні наслідки для екосистем, водних видів, а також загрозувати здоров'ю населення, які користуються цими водними ресурсами.

Зазначені наслідки вимагають негайних заходів для відновлення інфраструктури та забезпечення безпеки водних ресурсів для населення та довкілля.

Порушення цілісності каналізаційних систем та витіки каналізаційних вод у ґрунти можуть призвести до руйнування водних екосистем, забруднення ґрунтових вод, а також загрози здоров'ю населенню через можливість поширення захворювань та інфекцій.

Безперебійне електропостачання також є критично важливим для роботи насосів та інших очисних споруд. Відсутність електропостачання може призвести до зупинки роботи очисних споруд, що в свою чергу призведе до накопичення неочищених стічних вод і подальшого забруднення водойм та ґрунтових вод. Для вирішення цих проблем необхідно:

1. Негайно відновлювати пошкоджені каналізаційні системи та інфраструктуру електропостачання, щоб забезпечити безперебійну роботу очисних споруд.
2. Вжити негайні заходи для очищення води від стічних вод у разі порушення роботи очисних споруд.
3. Здійснювати постійний контроль та моніторинг якості води водойм та ґрунтових вод на наявність забруднень та забезпечення безпеки для здоров'я населення.

4. Вживати заходів для забезпечення енергозбереження в системах очищення води, наприклад, встановлення альтернативних джерел енергії або впровадження ефективних технологій.

Вищенаведені заходи допоможуть зменшити негативний вплив бойових дій на водні ресурси та забезпечити їхнє стабільне функціонування для місцевого населення та довкілля.

Досліджуючи вплив бойових дій на земельні ресурси України, варто констатувати, що земельні ресурси піддаються серйозному механічному та хімічному впливу, що може призвести до значного порушення ґрунтового покриву та інших негативних наслідків:

– Механічне пошкодження ґрунту. Вибухи та переміщення техніки призводять до механічного пошкодження ґрунтового покриву, що може призвести до його руйнування, зсувів, ерозії та деформації, що може вплинути на якість ґрунту, його плодючість та здатність до вирощування сільськогосподарських культур.

– Забруднення ґрунту. Під час бойових дій може відбуватися руйнування техніки та обладнання, що призводить до виливу пального, мастильних та інших шкідливих речовин у ґрунт, що може спричинити забруднення ґрунтового покриву та зниження його родючості.

– Втрата плодючого шару. Механічні пошкодження та ерозія можуть призвести до втрати плодючого шару ґрунту, який є ключовим для сільськогосподарського виробництва, що може призвести до зменшення урожайності та втрати земельних ресурсів.

– Руйнація інфраструктури. Бойові дії призводять до зруйнування сільськогосподарської інфраструктури, такої як полів, оранок, систем зрошення та дренажу, що додатково поглиблює проблеми земельних ресурсів.

Для зменшення негативного впливу на земельні ресурси важливо вживати заходи з відновлення та охорони ґрунтів, відновлення екологічно стійких сільськогосподарських практик та здійснення ефективного контролю за забрудненням та втратами ґрунтового покриву.

Варто зазначити, що бойові дії мають серйозний вплив на природні екосистеми України, а також на окремі їх компоненти. Деякі з основних видів пошкоджень включають:

1. Руйнування лісів: внаслідок бойових дій відбувається руйнування лісів через обстріли, вибухи та інші механічні пошкодження, що може призвести до великих втрат біорізноманіття, втрати природних життєвих середовищ для різних видів та погіршення якості ґрунту.

2. Забруднення водойм: бойові дії спричиняють забруднення водойм нафтою, хімічними речовинами та іншими шкідливими речовинами, що може призвести до загибелі водних видів та зниження якості води для людей та інших організмів.

3. Пошкодження ґрунтів: вибухи та переміщення техніки призводять до механічного пошкодження ґрунтів, зокрема до ерозії, зсувів та деградації плідного шару, що може призвести до втрати родючості та погіршення умов для рослинного покриву.

4. Втрата біорізноманіття: бойові дії призводять до втрати біорізноманіття через знищення житлових середовищ для різних видів та зниження чисельності популяцій через стрес, втрату життєвого простору та забруднення.

5. Пошкодження екосистемних послуг: бойові дії призводять до порушення функцій екосистем, таких як очищення повітря, води та ґрунту, підтримка поживних речовин та водних циклів, що може мати негативний вплив на суспільство.

Для зменшення впливу бойових дій на природні екосистеми необхідно приділяти увагу охороні навколишнього середовища та вживати заходів для відновлення та захисту природних ресурсів після закінчення конфлікту.

Основною методикою за допомогою якої здійснюється оцінювання впливу загроз на екологічну безпеку суспільства у розрізі земельних ресурсів, що включає визначення шкоди від пошкодження і знищення родючого шару ґрунту та шкоду, зумовлену забрудненням і засміченням земельних ресурсів є методика визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану, затверджена наказом Мінагрополітики за погодженням з Мінреінтеграції. Крім того, використовуються методика визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства та методика визначення розміру шкоди, заподіяної внаслідок самовільного зайняття земельних ділянок, використання земельних ділянок не за цільовим призначенням, псування земель, порушення режиму, нормативів і правил їх використання.

Відповідно до зазначених методик, основними показниками, що використовуються для оцінки екологічної та економічної шкоди, завданої природним ресурсам та земельним ділянкам внаслідок бойових дій є:

– Витрати на рекультивуацію земель: показник включає в себе витрати на відновлення та оновлення земельних ділянок, що були пошкоджені або забруднені внаслідок бойових дій.

– Збитки для власників земельних ділянок: показник визначає вартість збитків, завданих власникам (землекористувачам) земельних ділянок, зокрема сільськогосподарського призначення. Він може охоплювати втрату врожаю, погіршення якості ґрунту, втрату доходу тощо.

– Витрати на відновлення меліоративних систем: показник включає в себе витрати на відновлення та покращення систем зрошення, дренажу та інших меліоративних систем, які можуть бути пошкоджені внаслідок бойових дій.

– Шкода від забруднення ґрунтів: показник визначає вартість шкоди, завданої ґрунтам та земельним ділянкам внаслідок забруднення різними речовинами, включаючи витрати на очищення ґрунтів, відновлення родючості, відшкодування власникам тощо.

– Шкода від засмічення земельних ділянок: показник визначає вартість шкоди, завданої засміченням земельних ділянок сторонніми предметами, відходами тощо, включаючи витрати на очищення та відновлення стану земельних ділянок.

Вищенаведені показники використовуються для оцінки екологічної та економічної шкоди, завданої природним ресурсам та земельним ділянкам, внаслідок бойових дій з метою подальшого впровадження відповідних заходів для відновлення та захисту навколишнього середовища.

Основною методикою за допомогою якої здійснюється оцінювання впливу загроз на екологічну безпеку суспільства у розрізі надр, що включає втрати надр, завдані самовільним їх користуванням є методика визначення розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі наслідок самовільного користування надрами, затвердженої наказом Міндовкілля за поданням Держгеонадр за погодженням з Мінреінтеграції.

Основні показники, які використовуються для оцінки розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі наслідок самовільного користування надрами:

1. Обсяг самовільного користування надрами:

- Кількість випадків самовільного користування надрами за певний період часу.
- Площа або об'єм надр, які були незаконно використані або видобуті.
- Кількість осіб, організацій або компаній, які порушили законодавство щодо користування надрами.

2. Збитки, завдані внаслідок самовільного користування надрами:

- Фінансові втрати для державного бюджету через втрату доходів від користування надрами.
- Екологічні збитки, такі як забруднення довкілля, втрата біорізноманіття, зміни в гідрогеологічному режимі тощо.
- Соціальні та економічні наслідки для місцевих спільнот, такі як втрата робочих місць, збіднення населення тощо.

Для оцінки цих показників можуть використовуватися різні методи, включаючи аналіз даних, супутникове спостереження, теренові обстеження та звітності відповідних установ. Результати такої оцінки можуть бути використані для прийняття рішень щодо політики управління надрами, вдосконалення законодавства та контрольних механізмів.

Методики, за допомогою яких здійснюється оцінювання впливу загроз на екологічну безпеку суспільства у розрізі водних ресурсів, що включає контроль за забрудненням водних джерел, вживання заходів для запобігання засміченню, обмеження вичерпання водних ресурсів, а також заходи щодо відновлення та підтримання екологічної рівноваги в водних екосистемах є такі:

- Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів;
- Положення про порядок обчислення розміру відшкодування та сплати збитків, заподіяних внаслідок забруднення із суден, кораблів та інших плавучих засобів територіальних і внутрішніх морських вод України;
- Методика обчислення розміру збитків від забруднення нафтою;
- Методика визначення збитків, заподіяних внаслідок забруднення та/або засмічення вод, самовільного користування водними ресурсами;
- Методика визначення збитків, заподіяних навколишньому природному середовищу в межах територіального моря, виключної морської (економічної) зони та внутрішніх морських вод України в Азовському та Чорному морях.

Основними показниками, які використовуються для оцінки розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі наслідок забруднення, засмічення, вичерпання та інших дій щодо водних ресурсів є:

1. Збитки, які заподіяні внаслідок забруднення та засмічення вод, які можуть бути різного характеру та обсягу, серед них:
 - здоров'я населення: забруднення та засмічення вод може призвести до поширення захворювань серед людей, які використовують ці водні ресурси для пиття, приготування їжі або гігієнічних потреб;
 - екологічні збитки: загибель та пошкодження місцевих екосистем, включаючи водні та прибережні екосистеми, загрозу для водних тварин і рослин, а також зміни в біорізноманітті;

– економічні збитки: забруднення та засмічення вод може мати серйозні економічні наслідки, такі як зниження вартості нерухомості біля забруднених водойм, втрати у сфері туризму та рекреації, а також збитки для промисловості та сільського господарства, які використовують ці водні ресурси для виробництва.

2. Збитки, які заподіяні внаслідок самовільного або незаконного користування водними ресурсами, які також можуть бути значними і включають:

– втрати ресурсів: незаконний вилов риби або незаконне використання водних ресурсів, що призводить до вичерпання рибних запасів та зменшення природних ресурсів;

– пошкодження інфраструктури: незаконні будівельні та інженерні роботи біля водних ресурсів призводять до пошкодження екосистем, природних ресурсів та інфраструктури, яка обслуговує водні об'єкти;

– загроза природному середовищу: незаконні дії, такі як виливи шкідливих речовин або відходів у водойми мають серйозні наслідки для природного середовища та біорізноманіття.

Оцінка збитків у таких ситуаціях вимагає комплексного аналізу економічних, екологічних та соціальних факторів (*Buriak A., Vachukalo K., 2023*).

Методики, за допомогою яких здійснюється оцінювання впливу загроз на екологічну безпеку суспільства у розрізі атмосферного повітря, що включає шкоду, завдану викидами забруднюючих речовин в атмосферне повітря є методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря та методика розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди.

Для фіксації інформації про збитки, завдані навколишньому природному середовищу внаслідок військової агресії Росії, територіальні та міжрегіональні органи Державної екологічної інспекції взаємодіють із правоохоронними органами, що включає участь правоохоронних органів у проведенні слідчих дій у кримінальних провадженнях та здійснення відборів проб довкілля для подальшого проведення відповідних інструментально-лабораторних вимірювань.

Такий підхід дозволяє забезпечити об'єктивну та комплексну оцінку збитків, завданих навколишньому природному середовищу, та надає можливість вжити відповідних заходів для захисту природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки в умовах конфлікту (*Illiash O., Holik Yu., Maksiuta N., 2021*).

Згідно з пунктом 4 підпункту 81 Положення про Державну екологічну інспекцію України (ДЕІ), ДЕІ України має повноваження здійснювати розрахунок розміру шкоди, збитків і втрат, завданих навколишньому природному середовищу та природним ресурсам держави у зв'язку з аваріями, надзвичайними ситуаціями, військовою агресією, військовими, терористичними або іншими злочинними діями, включаючи період дії правового режиму воєнного стану. Це означає, що Державна екологічна інспекція України має важливу роль у визначенні розміру збитків, завданих довкіллю та природним ресурсам у випадках аварій, катастроф, військової агресії та інших негативних подій, які можуть мати великий вплив на навколишнє середовище. Це важливий етап у відновленні природних екосистем та забезпеченні екологічної безпеки в країні під час кризових ситуацій.

Згідно з пунктом 24 статті 23 Закону України «Про Національну поліцію», національна поліція бере участь у забезпеченні та здійсненні заходів правового режиму воєнного або надзвичайного стану, а також у зонах надзвичайної екологічної ситуації у разі їх введення на всій території України або в окремій місцевості. Це означає, що поліція бере на себе відповідальність за забезпечення громадського порядку та безпеки в умовах надзвичайних ситуацій, включаючи ситуації воєнного або надзвичайного стану, а також екологічних катастроф.

Згідно з пунктом 41 тієї ж статті, національна поліція здійснює техніко-криміналістичне забезпечення огляду місця події, включаючи пожежі, та спеціальні вибухотехнічні роботи у випадках скоєння вибухів, отримання повідомлень про виявлення підозрілих вибухонебезпечних предметів або загрозу вибуху, що означає, що поліція відповідає за розслідування та захист громадського порядку в ситуаціях, пов'язаних з вибухами, а також за професійне технічне обстеження місць подій та реагування на потенційні загрози вибуху.

За більшістю інцидентів, що виникли внаслідок збройної агресії Росії на території України, органи прокуратури відкривають кримінальні провадження та здійснюють досудове розслідування (Ангурець О., Хазан П., Колесникова К., Куц М., Чернохова М., Гавранек М., 2023). Співробітники територіальних та міжрегіональних територіальних органів Державної екологічної інспекції на підставі статей 71 та 93 Кримінального процесуального кодексу України можуть бути залучені для з'ясування обставин та характеру наслідків відповідних небезпечних подій, що означає, що спеціалісти Держекоінспекції можуть брати участь у розслідуванні злочинів, пов'язаних із екологічними аспектами внаслідок збройної агресії, та допомагати органам прокуратури у зборі доказів та встановленні обставин подій.

Формування щотижневого дайджесту ключових наслідків російської агресії для українського довкілля є важливою ініціативою Міністерства. Цей дайджест надає зрозумілу та доступну інформацію про наслідки конфлікту для екологічної ситуації в Україні.

Інфографіка, що міститься у дайджесті, включає статистичні дані та графіки, які відображають різні аспекти впливу російської агресії на українське довкілля. Наприклад, це може бути відсоток територій мережі Емеральд, які постраждали через агресію, види екосистем, що постраждали найбільше, або інша важлива статистика.

Ця ініціатива не лише робить інформацію доступною для широкого загалу, але й допомагає усвідомити серйозність екологічних проблем, що виникають внаслідок війни та агресії, та стимулює необхідність захисту навколишнього середовища в умовах конфлікту (Буряк А.А., Левченко І.В., 2023).

Розміщення інформації на офіційних сторінках Державної екологічної інспекції України та Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України у соціальних мережах, таких як Facebook і Telegram, є дієвим засобом спілкування з громадськістю (Буряк А.А., Маховка В.М., Сторожук Л.М., 2023). Це не лише забезпечує оперативне повідомлення про останні новини та події в галузі охорони довкілля, а й стимулює активність громадян, як українців, так і жителів інших країн, у цьому інфополі, що сприяє підвищенню усвідомлення громадськістю важливості екологічних питань, сприяє обміну інформацією та досвідом, а також підтримує взаємодію між владою, громадськістю та експертами в галузі охорони довкілля.

Основними напрямками впливу воєнних дій на навколишнє середовище на території України є такі:

1. Безпосереднє масове потрапляння токсичних хімічних речовин, що стосується токсичних речовин, які можуть виділятися у результаті вибухів, пожеж і знищення військової техніки. Зазначені речовини можуть міститися у боєприпасах, ракетах, пальному для техніки тощо.

2. Знищення довкілля через фізичний вплив, що включає в себе знищення довкілля через пожежі, вибухи, пошкодження ґрунту та інші фізичні пошкодження, що виникають внаслідок воєнних дій.

3. Руйнування довкілля через техногенні катастрофи, що пов'язано із обстрілами промислових підприємств, що може призвести до масових викидів небезпечних хімічних речовин, таких як аміак, хлор, азотна кислота та інші, що загрожують довкіллю та здоров'ю населення.

Зазначені напрямки впливу свідчать про серйозні екологічні наслідки воєнних дій і підкреслюють важливість захисту навколишнього середовища та екологічної безпеки в умовах повномасштабного вторгнення.

Варто зазначити, що кожен снаряд, що потрапляє на нашу територію, містить суміш небезпечних речовин, таких як збіднений уран, ртуть, свинець, стронцій, алюміній, а також леткі продукти горіння органічних матеріалів. Ці речовини можуть труїти біогеоценози та робити значні території непридатними для сільськогосподарських культур (*Левченко І.В., Шарій Г.І., Андріяш А.С., 2023*). Крім того, вони можуть забруднювати водні ресурси, що має серйозний вплив на водні екосистеми.

Навіть після завершення конфлікту, військова техніка та боєприпаси, що затонули або були захоронені, можуть продовжувати викидати шкідливі речовини протягом тривалого часу, руйнуючи екосистеми металами та іншими токсичними речовинами, що може призвести до серйозного забруднення навколишнього середовища та шкоди для здоров'я населення.

Вважаємо за необхідне зазначити, що енергія вибухів ракет та боєприпасів має серйозні наслідки, які можуть значно посилити негативний вплив на навколишнє середовище:

Руйнування резервуарів для зберігання небезпечних речовин на промислових підприємствах призводить до витоків аміаку, хлору, нафти, нафтопродуктів, кислот та інших токсичних речовин.

Пошкодження очисних споруд промислових підприємств призводить до масових викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, води та ґрунт.

Масштабні пожежі, що виникають під час вибухів, спричиняють викиди небезпечних продуктів горіння, особливо при горінні нафтопродуктів та обладнання електромереж.

Руйнування гідротехнічних споруд призводить до порушення гідрологічного режиму територій.

Масовані обстріли позицій військових можуть механічно руйнувати екосистеми, залишаючи випалені ущільнені воронки, що потребують сотні років для відновлення родючості та біорізноманіття.

Вищенаведені наслідки демонструють значний руйнівний потенціал воєнних дій для навколишнього середовища та наголошують на необхідності екологічного захисту в умовах конфлікту.

Масова загибель людей і тварин призводить до низки серйозних проблем, включаючи:

Ускладнення епідеміологічної ситуації – непоховані тіла людей та тварин можуть стати джерелом інфекцій та епідемій, особливо в умовах недостатнього санітарного контролю та медичного обслуговування.

Забруднення навколишнього середовища – розкладання тіл людей та тварин спричиняє забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод органічними речовинами, що може мати негативний вплив на екосистеми та здоров'я населення.

Гуманітарна криза – непоховані тіла та руйнування населених пунктів створюють гуманітарну кризу, змушуючи місцевих мешканців жити в умовах небезпеки, голоду та надзвичайних обставин.

Вищезазначені проблеми підкреслюють необхідність врегулювання конфліктів та забезпечення захисту цивільного населення та навколишнього середовища під час воєнних дій.

Висновок. Війна призводить до серйозних наслідків для навколишнього середовища, які можуть мати довгострокові наслідки як для населення, так і для екосистем, зокрема:

1. Втрата родючості ґрунтів. Важкі метали та інші токсичні речовини, що накопичуються у ґрунтах, ускладнюють роботу сільського господарства та забруднюють кормові бази для тварин.

2. Забруднення поверхневих та підземних вод. Бойові дії можуть призвести до забруднення водних джерел токсичними речовинами, що може вимагати глибокого хімічного очищення для забезпечення населення питною водою.

3. Необхідність рекультивації. Кожна окрема ділянка землі після бойових дій може вимагати рекультивації та відновлення родючості. Також водойми, де затоплено техніку та тіла, можуть потребувати очищення від токсичних речовин.

4. Епідеміологічні ризики. Непоховані або недостатньо поховані тіла людей і тварин можуть стати джерелом поширення вірусів та бактерій, що може призвести до епідемій та загрози здоров'ю населення.

Вищенаведені наслідки підкреслюють необхідність негайного та комплексного підходу до відновлення та охорони навколишнього середовища після війни.

Як висновок, варто зазначити, що комплексна оцінка впливу загроз на екологічну безпеку суспільства в системі міжнародної безпеки та розробка планів відновлення пошкоджених територій є надзвичайно важливими завданнями після закінчення війни, що включає:

- детальну оцінку збитків для встановлення обсягу зруйнованих територій, втрати біорізноманіття, забруднення ґрунтів та водних ресурсів;
- розробку загальних планів відновлення, які включатимуть відновлення родючості ґрунтів, очищення водних джерел, рекультивацію пошкоджених територій та відновлення біорізноманіття;

- розробку та впровадження спеціальних проектів знезараження забруднених територій, включаючи очищення ґрунтів, водних джерел та повітря від токсичних речовин.
- здійснення постійного моніторингу та контролю за процесом відновлення, задля вчасного виявлення проблем та коригування стратегії відновлення.

Вищенаведені заходи спрямовані на нівелювання екозагроз, відновлення природного середовища, забезпечення безпеки життя та здоров'я населення, а також збереження біорізноманіття та екологічну стійкість територій, що постраждали від війни.

References:

- Маслій О.А., Буряк А.А. Трансформація загроз економічній безпеці та безпеці інформаційного середовища України в умовах повномасштабної війни. *Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво*. 2023. № 3 (129). С. 28–32. DOI: <https://doi.org/10.32782/1814-1161/2023-3-5>.
- Buriak A.A. Strategies of economic agreements of the European Union and China: the impact of the russian-ukrainian war. *Пріоритети розвитку міжнародної економічної діяльності країни в умовах глобалізації*: Мат. II Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. здоб. вищої осв. та молод. уч., 27.04.2023 р. Полтава: НУПП. 2023. С. 120–121.
- Buriak A.A., Ovcharenko D.O. Strategic directions of global investment flows transformation in conditions of uncertainty of the security environment. Зб. наук. праць XV Міжн. наук.-практ. конф. «Академічна й університетська наука: результати та перспективи», 02.12.2021 р. Полтава: НУПП. 2022. С. 5–7.
- Buriak A., Levchenko I., Herashchenko V., Shevchenko O. Impact of full-scale war on changes in the format of Ukraine's cooperation with the European Union. *The EU Cohesion policy and healthy national development: Management and promotion in Ukraine*: monograph. In: Letunovska N., Saher L. & Rosokhata A. Szczecin: Centre of Sociological Research, 2023. P. 369–378 (645 p.). DOI: <https://doi.org/10.14254/978-83-968258-5-8/2023>.
- Buriak A.A. Strategic cooperation of international financial institutions with Ukraine. Тези 75-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Том 2. Полтава: НУПП. 2023. С. 27–29.
- Томільцева А.І., Яцик А.В., Мокін В.Б. Екологічні основи управління водними ресурсами: навч. посіб. К.: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування. 2017. 200 с. Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/news/39871.html>.
- Maksiuta N., Golik Yu. Comparative Analysis of Pollution of Atmospheric Air in Cities (an Example of Leipzig and Poltava). *Lecture Notes in Civil Engineering*. Volume 47. pp. 260–267, DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-27011-7>.
- Maksiuta N., Golik Yu., Iliash O. Urban «heat-island effect» and its connection with architectural and climatic features on the example of Poltava. *International Journal of Engineering & Technology*, 7 (3.2) (2018). Pp. 597-601. DOI: <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.2.14598>.
- Іванюта С.П., Якушенко Л.М. Аналітична доповідь: Європейський зелений курс і кліматична політика України. Режим доступу: <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2022.12>.
- Holik Yu., Maksiuta N. Establishment of a network for the public atmospheric air monitoring and informing the population. *Technology audit and production reserves*. 2020. № 4/3 (54). Pp. 36–40. DOI: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2020.210376>.

Onyshchenko S.V., Masliy O.A., Buriak A.A. Threats and risks of ecological and economic security of Ukraine in the conditions of war. XVII International Scientific Conference «*Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*» 7-10 November 2023. Kyiv. Ukraine. Mon23-072. https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/13700/1/2023_11_Mon23-072.pdf.

Maksiuta N., Golik Yu. Comprehensive study of atmospheric pollution in cities. *Збірник наукових праць. Серія: галузеве машинобудування, будівництво*. №1 (50). Полтава: ПолтНТУ. 2018. С. 285–291. DOI: <https://doi.org/10.26906/znp.2018.50.1087>.

Chichulina K., Miniailenko I., Skryl V. and others. Ecological, economic and financial transformation of Ukraine in cooperation with the EU: challenges and prospects. Warsaw: RS Global Sp.zO.O. 2023. 107 p.

Maksiuta N., Golik Yu. Analysis of atmospheric air of Poltava city. *Scientific journal «Ecological safety»*. Issue 1/2016 (21). Kremenchuk: KrNU. 2016. pp. 60–63.

Golik Yu., Illiash O., Chuhlib Yu., Maksiuta N. Environmental areas of Poltava planning development. *Lecture Notes in Civil Engineering*. 2020. Pp. 375–383. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-42939-3>.

Буряк А.А., Кудряшова Д.О., Сторожук Л.М. Стратегія розвитку digital-економіки в Україні: національна візія та виклики глобалізації. *Система управління відходами в циркулярній економіці: фінансові, соціальні, екологічні та енергетичні детермінанти*: монографія. Суми: Сумський державний університет. 2023. С. 239–248.

Про затвердження Методики визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану: Наказ від 04.04.2022 № 167. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0406-22#Text>.

Про затвердження Методики визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства: Наказ від 27.10.1997 № 171. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0285-98#Text>.

Про затвердження Методики визначення розміру шкоди, заподіяної внаслідок самовільного зайняття земельних ділянок, використання земельних ділянок не за цільовим призначенням, псування земель, порушення режиму, нормативів і правил їх використання: Наказ від 25.07.2007 № 963. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/963-2007-%D0%BF#Text>.

Про затвердження Методики визначення розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі наслідок самовільного користування надрами: Наказ від 29.08.2011 № 303. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1097-11#Text>.

Про затвердження Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів: Наказ від 20.07.2009 № 389. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0767-09#Text>.

Про затвердження Положення про порядок обчислення розміру відшкодування та сплати збитків, заподіяних внаслідок забруднення із суден, кораблів та інших плавучих засобів територіальних і внутрішніх морських вод України: Наказ від 16.01.2021 № 16. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0406-21#Text>.

Про затвердження Методики обчислення розміру збитків від забруднення нафтою: Наказ від 26.04.2003 № 631. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/631-2003-%D0%BF#Text>.

Про затвердження Методики визначення збитків, заподіяних внаслідок забруднення та/або засмічення вод, самовільного користування водними ресурсами: Наказ від 21.07.2022 № 252. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/631-2003-%D0%BF#Text>.

Про затвердження Методики визначення збитків, заподіяних навколишньому природному середовищу в межах територіального моря, виключної морської (економічної) зони та внутрішніх морських вод України в Азовському та Чорному морях: Наказ від 19.08.2022 № 309. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/631-2003-%D0%BF#Text>.

Buriak A., Bachykalo K. The role of chambers of commerce and industry in ensuring the external economic security of the state. *Економіка і регіон*. 2023. №4 (91). С. 249–254. DOI: [https://doi.org/10.26906/EiR.2023.4\(91\).3220](https://doi.org/10.26906/EiR.2023.4(91).3220).

Про затвердження Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря: Наказ від 28.04.2020 № 277. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0414-20#Text>.

Про затвердження Методики розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди: Наказ від 13.04.2022 № 175. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0433-22#Text>.

Iliash O., Holik Yu., Maksiuta N. Household waste management system planning in the Poltava region. EP. 2021. Volume 6. Number 4. Pp.258-263. DOI: <https://doi.org/10.23939/ep2021.04.258>.

Ангурець О., Хазан П., Колесникова К., Куш М., Чернохова М., Гавранек М. Наслідки для довкілля війни росії проти України. URL: <https://cleanair.org.ua/wp-content/uploads/2023/03/cleanair.org.ua-war-damages-ua-version-04-low-res.pdf>.

Буряк А.А., Левченко І.В. Державна підтримка розвитку АПК для забезпечення екологічної безпеки й подолання екозагроз: світовий досвід та реалії України. *Агросвіт*. 2023. № 18. С. 96–105. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2023.18.96>.

Буряк А.А., Маховка В.М., Сторожук Л.М. Стратегія і механізми запровадження цифрової економіки в країнах ЄС та Україні як умова подолання кризових явищ. *Економіка і регіон*. 2023. № 2(89). С. 53–59. DOI: [https://doi.org/10.26906/eip.v0i2\(89\).2934](https://doi.org/10.26906/eip.v0i2(89).2934).

Левченко І.В., Шарий Г.І., Андріяш А.С. Ринок органічної продукції України та його привабливість для залучення іноземних інвестицій. *Науковий фаховий журнал «Агросвіт»*. № 15. 2023. С. 43–51. <https://www.nayka.com.ua/index.php/agrosvit/article/view/1915/1934>.